

ANNALEN  
DER  
PHYSIK.

485-49

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

PROFESSOR DER PHYSIK UND CHEMIE ZU HALLE,  
MITGLIEDER DER KÖNIGL. GES. DER WISS. ZU HAARLEM, DER GES.  
NATURE. FREUNDE IN BERLIN, D. GESELLSCHAFTEN ZU GRÖNINGEN,  
HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM UND ROSTOCK, UND CORRESP.  
MITGLIEDER DER KÖNIGL. GES. DER WISS. ZU GÖTTINGEN, DER  
BATAVISCHEN GES. DER WISS. ZU ROTTERDAM UND DER KÖN.  
BAYERSCHEN AKADEMIE DER WISS. ZU MÜNCHEN.

NEUN UND ZWANZIGSTER BAND.

---

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

---

HALLE,  
IN DER KENIGERSCHEN BUCHHANDLUNG.  
1808.

J

d

1

P

hi

m

ka

zu

zu

ch

gr

be

for

lic

A



---

# ANNALEN DER PHYSIK.

---

JAHRGANG 1808, FÜNFTES STÜCK.

---

## I.

### THEORIE

*der Abweichung und Neigung der Magnetnadel,*

vom

DR. MOLLWEIDE  
in Halle.

**H**alley, der über mehrere Gegenstände der Physik vollkommnere Einsichten, als man bis dahin hatte, verbreitet hat, wandte auch seine Aufmerksamkeit auf die Magnetnadel, deren ihm bekannt gewordene Abweichungen er in ein System zu bringen versuchte. Zwar waren schon vor ihm zu demselben Endzwecke eine Menge von Versuchen gemacht worden, welche Riccioli (*Geograph. reform.*, Lib. VIII, Cap. XIII,) aufzählt und beurtheilt; allein da eines Theils den ältern Naturforschern, von denen sie herrühren, eine hinlängliche Anzahl genauer Beobachtungen fehlte, andern

Annal. d. Physik B. 29. St. 1. J. 1808. St. 5.

A

Theils die Anwendung der Mathematik auf die Physik noch wenig versucht war, so waren jene Theorien mehr Einfälle des Augenblicks, hingewagt auf wenige und noch dazu unsichere Thatfachen, als mathematisch ausgeführte Systeme, geprüft und begründet durch Vergleichung mit den Beobachtungen. Halley's Versuch ist daher in der That der erste wissenschaftliche in diesem Felde der Physik. — Der scharfsinnige Mann glaubte, die von ihm auf seiner Abweichungskarte gezogenen Abweichungslinien ließen sich nicht wohl anders, als durch die Annahme von vier magnetischen Polen der Erde, welche die Richtung der Nadel bestimmten, erklären. Er machte übrigens keinen Versuch, die Abweichung für jede gegebene Stelle der Erde durch eine Formel darzustellen.

2. Dies leistete zuerst der *große Euler*, indem er in den *Mémoires de Berlin* von 1757 gegen Halley zu zeigen unternahm, daß zwei magnetische Pole der Erde hinreichend wären, um die verschiedenen Formen der Halleyischen Abweichungslinien, mithin alle Verschiedenheiten der Abweichung auf der ganzen Erde zu erklären. Durch die Hypothese, daß die Richtung der Magnetenadel an jedem Orte durch den Durchschnitt der Horizontfläche mit der durch den vorgegebenen Ort und die beiden magnetischen Erdpole gelegten Ebene angegeben werde, machte Euler die Bestimmung der Abweichung zu einem bloßen Geschäfte der Geometrie, welches er mit der ihm eigenthümli-

chen Gewandtheit und Feinheit des trigonometrischen Calculs ausführte.

3. Euler's Arbeit gab dem berühmten Tobias Mayer Veranlassung, eine viel weiter eingreifende Theorie zu entwerfen, eine solche nämlich, welche nicht bloß die Abweichung, sondern auch die Neigung der Nadel umfasste. Er hielt sich dabei an die vierte, von Euler untersuchte und durch die Erfahrung begünstigte Voraussetzung, nach welcher die magnetischen Erdpole in zwei verschiedenen Mittagskreisen befindlich sind, suchte aber die Richtung, welche eine in ihrem Schwerpunkte aufgehängte und sich selbst überlassene Magnetnadel annimmt, durch eine Hypothese zu bestimmen, bei der er die Beobachtungen, welche er über die Stärke der Anziehung der Magnete gemacht hatte, benutzen konnte. Er sah nämlich die gerade Linie zwischen den beiden magnetischen Polen der Erde als die Achse eines Magnets an, dessen Mittelpunkt in die Mitte jener geraden fällt, und dessen Mittelpunkte der Action unendlich nahe an dieser Mitte liegen. Die Totalkraft dieses Magnets setzte er, seinen Versuchen zu Folge, dem Würfel der Distanz des angezogenen oder abgestoßenen Punkts vom Mittelpunkte der Action umgekehrt proportional, und berechnete nun vermittelst der auf diese Voraussetzung gegründeten Formeln, nachdem er die nöthigen Constanten bestimmt hatte, die Abweichung und Neigung der Nadel für verschiedene Oerter der Erde, welche gegen die da-

selbst beobachteten gehalten, Unterschiede zeigen, die bei der geringen Genauigkeit der zur Bestimmung der Constanten gebrauchten Beobachtungen noch ziemlich klein sind. Durch die Veränderung der Lage des Mittelpunkts so wohl als der Achse dieses 'unterirdischen Magnets, erklärt Mayer die Veränderungen in der Abweichung und Neigung. Man muß es mit Lambert \*) bedauern, daß diese Arbeit Mayer's, so wie eine frühere, welche Rechnungen und Erfahrungen über die Stärke der Anziehung der Magnete enthält, nicht ins Publikum gekommen ist.

4. Vielleicht war es die Recension von Mayer's Abhandlung in den Göttinger gelehrten Anzeigen, welche Euler'n bewog, seine vorhin angeführte Bestimmung der Richtung der Magnetenadel zu verbessern. Jene Bestimmung nämlich findet nur dann Statt, wenn die in ihrem Schwerpunkte frei aufgehängte Nadel von selbst einen horizontalen Stand annimmt. Da das aber nur an wenigen Stellen der Erde der Fall ist, indem die Nadel sich meistens Theils nach Norden oder Süden zu unter den Horizont senkt, so muß die Nadel des Azimuthalcompasses erst durch ein an dem einen Theile angebrachtes Gegenwicht in die horizontale Lage verletzt werden. Dadurch aber wird sie offenbar aus der magnetischen Directionsebene, d. h. derjenigen Ebene, welche durch den vorgegebenen Ort und die

\*) *Mém. de Berlin, année 1766, p. 22. 23.*

beiden magnetischen Pole geht, heraus gebracht, und ihre Richtung fällt nunmehr in den Durchschnitt der Horizontfläche mit derjenigen Verticalfläche, in welcher die Richtung der frei im Schwerpunkte aufgehängten Nadel liegt. Euler machte die hieraus hervorgehenden nöthigen Verbesserungen seiner Theorie, welche sich nun nothwendiger Weise auch auf die Inclination erstreckte, in den *Mém. de Berlin* von 1766 bekannt. Er legte dabei die Hypothese zum Grunde, daß die Richtung der sich selbst überlassenen Nadel in der magnetischen Directionsebene eines Orts, mit der von dem gegebenen Orte nach der Mitte der magnetischen Achse gezogenen Geraden, einen Winkel nach dem nächsten magnetischen Pole zu mache, demjenigen gleich, welchen eben diese Gerade mit der magnetischen Achse einschließt. Die Folge wird zeigen, daß diese Hypothese sich auf eine der *Mayer'schen* analogen Vorstellungsart zurück führen läßt.

5. Die neueste hierher gehörige Arbeit ist von Biot, \*) welcher in einem Aufsatze über die Va-

\*) Ich habe hier der Bemühungen Silber Schlag's um die Theorie der Declination und Inclination der Magnetnadel, welche in den *Mém. de Berlin* von 1786 zu finden sind, nicht gedacht, nicht, weil ich sie nicht kenne, sondern, weil mir die physische Hypothese, auf welcher sie beruhen, gar zu wunderlich und grüßenhaft vorkommt. Eben so habe ich von Herrn Prof. Steinhäuser's in Wittenberg Arbeiten in der Lehre vom Magne-

riationen des Magnetismus der Erde in verschiedenen Breiten, \*) die *Humboldt'schen* Beobachtungen der Neigung durch eine Formel darzustellen gesucht hat. Die Hypothese, worauf er sie gründet, ist ganz der *Mayer'schen* ähnlich, und weicht nur darin von ihr ab, daß die Achse des dirigirenden Magnets als durch den Mittelpunkt der Erde gehend angenommen und das Centrum des Magnets in den Mittelpunkt der Erde selbst gesetzt wird. Hiernach sind also die magnetischen Erdpole einander diametral entgegen gesetzt, eine Voraussetzung, welcher die Erfahrungen über die Abweichung nicht günstig sind. Außerdem setzt *Biot* die Totalkraft des dirigirenden Magnets nicht dem Würfel, sondern dem

tismus nichts gesagt, theils weil dieselben noch nicht bis zur Theorie der Abweichung und Neigung der Nadel fortgerückt sind, theils, weil sich, nach den bisherigen Proben zu schließen, wenig davon erwarten läßt. Wer mathematische Sätze anwenden will, muß sie vor allen Dingen richtig verstehen. Dies scheint aber bei Herrn *Steinhäuser* oft nicht der Fall zu seyn. Beispiele zu dieser Behauptung liefert seine Disertation *de magnetismo telluris*, §. 10, wo eine ganz fehlsame Anwendung der Lehren vom Schwerpunkte zur Bestimmung des Mittelpunkts der Attraction eines Magnets gemacht wird, und §. 12, wo die Lehre von den Pendeln auf eine höchst auffallende Weise entstellt ist.

M.

\*) In dem *Journal de Physique*, t. 53, und daraus in diesen *Annalen*, B. XX, (1805, St. 7,) S. 258.

Quadrate der Distanz umgekehrt proportional. Die Resultate der Rechnung stimmen ziemlich mit den Beobachtungen; allein da die Abweichung dabei ganz aus der Acht gelassen ist, so bleibt immer noch der Wunsch nach einer beide Phänomene umfassenden und mit den Beobachtungen harmonirenden Theorie übrig.

6. Zu einer solchen zu gelangen, ist aber nur durch mehrere Versuche, in welchen die Voraussetzungen abgeändert werden, möglich. Rathsam ist es, dabei von den einfachsten Voraussetzungen anzufangen. Diesem gemäß werde ich jetzt die Theorie in einer solchen Allgemeinheit vornehmen, daß sie so wohl Euler's und Mayer's, als auch Biot's Hypothese unter sich begreift. Zu dem Ende werde ich die von Euler in dieser Materie gewählten und gebrauchten Kunstwörter mit ihrer Erklärung erst hersetzen.

7. Angenommen also, daß die Richtung der Magnetenadel von einem in der Erde befindlichen Magnet bestimmt werde, \*) so trifft die verlängerte Achse desselben die Oberfläche der Erde, welche hierbei für eine Kugel genommen wird, in den magnetischen Erdpolen. Die zwischen diesen enthal-

\*) Hiermit wird keinesweges gemeint, daß die Sache sich wirklich so verhalte, sondern nur, daß der Erfolg so sey, als wenn sie sich auf diese Weise verhielte. Wer dies nicht versteht, vergleiche Huyghen's Erklärung der Brechung des Lichts mit der Newton'schen.

tene gerade Linie selbst ist die *magnetische Achse* der Erde. Zur Erleichterung der Rechnung wollen wir noch annehmen, daß die Mitte derselben zugleich das *magnetische Centrum* der Erde sey, d. h., daß das Centrum des die Nadel dirigirenden Magnets und in der Mitte dieser Linie liege, und daß die Mittelpunkte der Action des Magnets gleich weit davon abstehen. Da aus den Untersuchungen Euler's und Mayer's folgt, daß der magnetische Mittelpunkt der Erde mit dem geometrischen nicht einerlei ist, so soll solches hier zum Grunde gelegt werden, um so mehr, da man diese Voraussetzung auch bloß als die allgemeinere betrachten kann, unter welcher die, daß der magnetische Mittelpunkt der Erde mit dem geometrischen zusammen fällt, begriffen ist, und da die auf jene Voraussetzung gegründeten Formeln, dieser leicht anzupassen sind. Nach der von uns angenommenen Hypothese ist also die magnetische Achse kein Durchmesser der Erde, sondern eine *Sehne*, auf welcher der nach dem magnetischen Centrum gezogene Halbmesser senkrecht ist. Eine durch den magnetischen Mittelpunkt auf die magnetische Achse senkrechte Ebene ist hiernach die eines großen Kreises der Erde, des *magnetischen Aequators*. Bei der Annahme, daß die magnetische Achse nicht durch den Mittelpunkt der Erde gehe, fallen die *Pole des magnetischen Aequators* nicht mit den magnetischen Polen zusammen, stehen aber gleich weit davon ab. *Magnetische Meridiane* sind alle durch die magneti-



schen Pole gezogene Kreise, unter denen nach der gewählten Voraussetzung nur ein einziger grosser Kreis ist, derjenige nämlich, welcher durch die magnetischen Pole und durch die Pole des magnetischen Aequators geht. Er soll in der Folge als der *erste magnetische Meridian* betrachtet werden. Die *magnetische Breite* eines Orts ist der Abstand desselben vom magnetischen Aequator, und wird durch den Bogen eines grossen Kreises gemessen, der durch den Ort auf den magnetischen Aequator senkrecht, also durch dessen Pole geführt ist. Die *magnetische Länge* eines Orts ist der sphärische Winkel, welchen der durch den Ort und die Pole des magnetischen Aequators gezogene grosse Kreis mit dem ersten magnetischen Meridian einschliesst, und hat zu ihrem Maasse den zwischen dem grossen Kreise und dem ersten magnetischen Meridian enthaltenen Bogen des magnetischen Aequators.

Nach diesen vorangeschickten Erklärungen soll nun gezeigt werden, wie die Lage der auf den Magnetismus der Erde sich beziehenden Punkte und Linien zu bestimmen ist, und wie aus der geographischen Bestimmung der Lage eines Orts die magnetische Länge und Breite desselben, und umgekehrt aus diesen jene hergeleitet werden kann. Dieses ist der Zweck der folgenden Aufgaben.

8. Aufgabe 1. *Aus der bekannten Lage der magnetischen Achse der Erde, die Lage der magnetischen Pole und des magnetischen Aequators zu finden.*

Es sey in Fig. 1, (Taf. IV,) welche den stereographischen Entwurf der Erdoberfläche auf die Ebene des Aequators  $AEDFB$ , das Auge in den Südpol gesetzt, darstellt,  $K$  der Endpunkt des durch das magnetische Centrum gezogenen Halbmessers, durch welchen vom Nordpole  $P$  der Meridian  $PKA$  gezogen sey. Der Bogen  $AK$ , oder die Breite des Punktes  $K$ , sey  $= \alpha$ ; die östliche Länge desselben  $= \zeta$ . Der durch  $K$  gezogene große Kreis  $BKD$  sey derjenige, in dessen Ebene die magnetische Achse enthalten ist. Dieser Kreis ist hier so gezeichnet, wie es Euler's und Mayer's Untersuchungen fordern, nämlich so, daß der nordwärts vom Punkte  $K$  aus sich erstreckende Theil desselben östlich von dem Meridian  $PKA$  fällt. Man kann diese Lage auch bloß als angenommen ansehen, da denn die Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen schon das Gegentheil, wofern solches Statt findet, lehren wird. Der Winkel  $PKD$  dieses Kreises mit dem Meridian  $PKA$ , heiße  $\beta$ . Er ist zugleich der Neigungswinkel der magnetischen Achse gegen die Ebene des Meridians  $PKA$ . Da die Endpunkte der magnetischen Achse, d. h., die magnetischen Pole, auf dem Umfange des Kreises  $BKD$  liegen, so sey  $H$  der magnetische Nordpol, und der Abstand desselben vom Punkte  $K$ , oder der Bogen  $KH = a$ . Weil nun der Halbmesser durch den magnetischen Mittelpunkt auf die magnetische Achse senkrecht ist, so halbirt er den zwischen den beiden magnetischen Polen enthaltenen Bogen des großen durch

die Achse geführten Kreises, oder des ersten magnetischen Meridians  $BKD$ ; folglich ist der Abstand des magnetischen Südpols von  $K$  gleichfalls  $= \epsilon$ . Heißt nun der Halbmesser der Kugel  $r$ , so ist die Entfernung des magnetischen Mittelpunkts vom Mittelpunkte der Erde  $= r \cos \epsilon$ , wofür wir auch in der Folge  $Kr$  schreiben werden, so daß  $K = \cos \epsilon$  ist.

Die bis jetzt genannten Größen  $\alpha$ ,  $\zeta$ ,  $\beta$  und  $K$  bestimmen die Lage der magnetischen Achse der Erde. Um nun daraus die Lage des magnetischen Pols  $H$  zu finden, sey durch denselben der Meridian  $PHR$  gezogen, und der Bogen  $HR$ , oder die Breite des magnetischen Pols, sey  $= \pi$ ; ferner sey der Winkel  $KPH$ , oder der Längenabstand des magnetischen Pols vom Meridian  $PKA = v$ ; so giebt das sphärische Dreieck  $KPH$ , in welchem  $PK = 90^\circ - \alpha$  und  $PH = 90^\circ - \pi$  ist,

$$\cos PH = \cos KP \cdot \cos KH + \sin KP \cdot \sin KH \cos PKH.$$

das ist,  $\sin \pi = \sin \alpha \cos \epsilon + \cos \alpha \sin \epsilon \cos \beta$ ;

ferner

$$\cot KPH = \frac{\cos KH \cdot \sin KP - \sin KH \cdot \cos KP \cdot \cos PKH}{\sin KH \cdot \sin PKH}$$

$$\text{das ist, } \cot v = \frac{\cos \alpha \cos \epsilon - \sin \alpha \cos \beta \sin \epsilon}{\sin \beta \sin \epsilon}.$$

Hat man  $v$  gefunden, so ergibt sich sogleich die Länge des magnetischen Nordpols  $= \zeta + v$ . Will man die gefundenen Formeln zur Bestimmung der Lage des magnetischen Südpols gebrauchen, so darf man nur  $\epsilon$  negativ setzen, wodurch also die Glieder, worin  $\sin \epsilon$  vorkommt, ihr Vorzeichen ändern.

Da die Ebene des magnetischen Aequators durch das magnet. Centrum geht, also den Halbmesser durch dieses Centrum enthält, so geht der *magnetische Aequator* durch *K*, und weil er senkrecht auf der magnetischen Achse ist, so schneidet er den ersten magnetischen Meridian *BKH* unter rechten Winkeln. In der Figur wird er durch den Kreisbogen *EKOF* dargestellt, und sein nördlicher Pol fällt in *G*. Zur Bestimmung seiner Lage muß man die Lage seiner Durchschnittspunkte mit dem geographischen Aequator, d. i., der Knoten *E* und *F*, und seine Neigung gegen diesen oder den Winkel *AEK* kennen. Letzterer sey  $= I$ , und der Bogen *AE*, welcher den Winkel am Pole *APE* mißt,  $= \gamma$ . Da  $PKH + HKE + AKE = 180^\circ$ , *HKE* aber  $= 90^\circ$ , so ist  $PKH + AKE = 90^\circ$ , mithin  $AKE = 90^\circ - \beta$ . In dem bei *A* rechtwinkligen sphärischen Dreiecke *AKE* ist nun

$$\cos AKE = \cos AK \cdot \sin AKE,$$

$$\text{d. i.,} \quad \cos I = \cos \alpha \cos \beta,$$

$$\text{und} \quad \tan AE = \sin AK \cdot \tan AKE,$$

$$\text{d. i.,} \quad \tan \gamma = \sin \alpha \cot \beta.$$

Hierdurch hat man die Länge des Knotens *E*  $= \zeta + \gamma$ , des Knotens *F*  $= \zeta + \gamma + 180^\circ$ . Die Neigung *I* giebt zugleich den Abstand eines Pols des magnetischen Aequators von dem gleichnamigen des geographischen Aequators oder den Bogen *PG*, und die Längen dieser Pole werden gefunden, wenn man der Länge der Knoten  $90^\circ$  zusetzt.

Nach Mayer ist  $\alpha = 17^\circ$ ,  $\zeta = 201^\circ$ ,  $\beta = 11^\circ 30'$ ,  $K = \frac{120}{170} = 0,1395349 = \cos \varepsilon$ , mithin  $\varepsilon = 81^\circ 58' 45''$ . Damit findet sich, für den magnetischen Nordpol  $\pi = 75^\circ 38'$ ,  $\nu = 127^\circ 17'$ , also  $\zeta + \nu = 328^\circ 17'$ , für den magnetischen Südpol aber  $\pi = -62^\circ 31'$ ,  $\nu = -25^\circ 19'$ , also  $\zeta + \nu = 175^\circ 41'$ . Die durch die ersten Gröfsen bestimmte Stelle fällt in die Baffinsbay, die durch die andern bezeichnete aber ins Südmeer in einen Meridian, welcher durch den westlichen Theil von Neu-Seeland geht. Wilke setzt den magnetischen Nordpol ebenfalls dahin, wohin er nach Mayer fällt, aber den magnetischen Südpol setzt er etwas südöstlich von der Stelle, welche Mayer's Bestimmungen ihm anweisen. Allein es ist hierbei zu bemerken, dafs es, wofern nicht die magnetische Achse durch den Mittelpunkt der Erde geht, für die magnetischen Pole weder in Rücksicht der Neigung noch der Abweichung der Nadel ein solches Merkmal giebt, wodurch man sogleich auf die Stelle derselben schliessen könnte, wie aus der Folge erhellen wird. Es ist also mehr als wahrscheinlich, dafs Wilke die Stellen der Erde, wo die Inclination der Nadel  $90^\circ$  beträgt oder die Nadel vertikal ist, mit den magnetischen Polen, womit sie nur in dem Falle, dafs die magnetische Achse durch den Mittelpunkt der Erde geht, einerlei sind, verwechselt habe, wie solches selbst Euler zuerst gethan hat; ein Beispiel, welches Behutsamkeit und Vorsicht einflössen mufs. — Aus Mayer's Be-

stimmungen von  $\alpha$  und  $\beta$  folgt noch  $I = 20^\circ 25' 40''$ ,  $\gamma = 55^\circ 10'$ , also  $\zeta + \gamma = 256^\circ 10'$ , und  $\zeta + \gamma + 180^\circ = 76^\circ 10'$ . Auf Wilke's Neigungskarte, so wie sie sich bei der deutschen Uebersetzung der schwedischen Abhandlungen befindet, erscheint der magnetische Aequator nicht als ein grosser Kreis der Erdkugel. Denn der grösste Abstand desselben vom geographischen Aequator beträgt gegen Norden etwa  $19^\circ$ , gegen Süden aber  $14\frac{1}{4}^\circ$ . Der eine Knoten fällt darauf in den 54ten Grad der Länge, der andere ist nicht angegeben. Uebrigens scheint, neuern Beobachtungen zufolge, welche Biot anführt, \*) der magnetische Aequator allerdings ein grosser Kreis der Erde zu seyn. Biot findet aus ihnen die Neigung  $10^\circ 58' 56''$ , die Länge des einen Knotens  $259^\circ 57' 55''$ , die des andern  $79^\circ 57' 55''$ . Die letzte Bestimmung stimmt auf eine merkwürdige Weise mit der Mayer'schen überein; nicht so die der Neigung.

9. Aufgabe 2. *Aus der bekannten Lage des ersten magnetischen Meridians und des magnetischen Aequators, die magnetische Länge und Breite eines Orts, dessen geographische Länge und Breite gegeben sind, und umgekehrt, diese, wenn jene bekannt sind, nebst dem Winkel, den der magnetische Breitenkreis mit dem Meridian des Orts einschliesst, zu finden.*

Es sey in Fig. 1  $L$  ein gegebener Ort, durch welchen vom geographischen Pole  $P$  der Meridian

\*) Diese *Annalen*, B. XX, S. 271.

*PLM* und vom Pole des magnetischen Aequators der magnetische Breitenkreis *GLN* gezogen sind. Die Breite des Orts, *ML*, sey  $= \varphi$ , und seine Länge  $= \lambda$ ; so ist der Winkel  $KPL = \lambda - \zeta$ , wofür zur Abkürzung  $\psi$  geschrieben werden soll. Ferner sey die magnetische Breite des Orts oder der Bogen  $NL = \mu$ , seine magnetische Länge aber oder der Winkel  $KGL = \nu$ . Noch setze man den Bogen *KL* oder den Abstand des Orts vom Endpunkte des Halbmessers durch das magnetische Centrum  $= \Delta$ , den Winkel  $PKL = \chi$ ,  $GKL = \omega$ . Das sphärische Dreieck *PKL*, worin  $PK = 90 - \alpha$ ,  $PL = 90 - \varphi$  ist, giebt:

$$\cos KL = \cos PK \cdot \cos PL + \sin PK \cdot \sin PL \cdot \cos KPL,$$

$$\text{d. h., } \cos \Delta = \sin \alpha \sin \varphi + \cos \alpha \cos \varphi \cos \psi;$$

ferner:

$$\cot PKL = \frac{\cos PL \cdot \sin PK - \sin PL \cdot \cos PK \cdot \cos KPL}{\sin PL \cdot \sin KPL},$$

$$\text{d. i., } \cot \chi = \frac{\cos \alpha \sin \varphi - \sin \alpha \cos \varphi \cos \psi}{\cos \varphi \sin \psi};$$

$$\text{endlich } \sin KL \cdot \sin PKL = \sin PL \cdot \sin KPL,$$

$$\text{d. i., } \sin \Delta \sin \chi = \cos \varphi \sin \psi.$$

Im sphärischen Dreiecke *KGL*, in welchem *KG* ein Quadrant und  $GL = 90^\circ - \mu$ , ist

$$\cos GL = \sin KL \cdot \cos GKL$$

$$\text{d. i., } \sin \mu = \sin \Delta \cos (\chi - \beta)$$

$$= \sin \Delta (\cos \chi \cos \beta + \sin \chi \sin \beta)$$

$$= \sin \Delta \sin \chi (\cot \chi \cos \beta + \sin \beta)$$

Werden hierin die vorhin gefundenen Werthe von  $\sin \Delta \sin \chi$  und  $\cot \chi$  substituirt, so wird erhalten

$$\sin \mu = \cos \alpha \cos \beta \sin \varphi - \sin \alpha \cos \beta \cos \varphi \cos \psi + \sin \beta \cos \varphi \cos \psi.$$

Ferner hat man

$$\begin{aligned} \tan KGL &= \tan KL \cdot \sin GKL \\ \text{d. i., } \tan v &= \tan \Delta \sin (\chi - \beta) \\ &= \tan \Delta (\sin \chi \cos \beta - \cos \chi \sin \beta) \\ &= \frac{\sin \Delta \sin \chi}{\cos \Delta} (\cos \beta - \cot \chi \sin \beta). \end{aligned}$$

Substituirt man die Werthe von  $\sin \Delta \sin \chi$ ,  $\cos \Delta$ ,  $\cot \chi$ , so wird

$$\tan v = \frac{\cos \beta \cos \varphi \sin \psi - \cos \alpha \sin \beta \sin \varphi + \sin \alpha \sin \beta \cos \varphi \cos \psi}{\sin \alpha \sin \varphi + \cos \alpha \cos \varphi \cos \psi}$$

Weiter hat man aus dem Dreiecke  $KGL$

$$\begin{aligned} \cos KL &= \sin GL \cdot \cos KGL, \\ \text{d. i., } \cos \Delta &= \cos \mu \cos v, \\ \text{und } \tan GKL &= \tan GL \cdot \sin KGL, \\ \text{d. i., } \tan \omega &= \cot \mu \sin v, \\ \text{endlich } \sin KL \cdot \sin GKL &= \sin GL \cdot \sin KGL \\ \text{d. i., } \sin \Delta \sin \omega &= \cos \mu \sin v. \end{aligned}$$

Das Dreieck  $KPL$ , in welchem  $PKL = \omega + \beta$  ist, giebt

$$\begin{aligned} \cos PL &= \cos PK \cdot \cos KL + \sin PK \cdot \sin KL \cdot \cos PKL, \\ \text{d. i. } \sin \varphi &= \sin \alpha \cos \Delta + \cos \alpha \sin \Delta \cos (\omega + \beta), \\ &= \sin \alpha \cos \Delta + \cos \alpha \cos \beta \sin \Delta \cos \omega - \\ &\quad \cos \alpha \sin \beta \sin \Delta \sin \omega, \\ &= \sin \alpha \cos \Delta + \frac{\cos \alpha \cos \beta \sin \Delta \sin \omega}{\tan \omega} - \\ &\quad \cos \alpha \sin \beta \sin \Delta \sin \omega. \end{aligned}$$

Setzt man hierin die Werthe von  $\cos \Delta$ ,  $\sin \Delta \sin \omega$ ,  $\tan \omega$  an ihre Stellen, so erhält man

$\sin$



$$\sin \Phi = \sin \alpha \cos \mu \cos \nu + \cos \alpha \cos \beta \sin \mu \\ - \cos \alpha \sin \beta \cos \mu \sin \nu.$$

Ferner ist:

$$\cot KPL = \frac{\cos KL \cdot \sin K^p - \sin KL \cdot \cos K^p \cdot \cos PKL}{\cos KL \cdot \sin PKL},$$

$$\text{d. i., } \cot \psi = \frac{\cos \alpha \cos \Delta - \sin \alpha \sin \Delta \cos (\omega + \beta)}{\sin \Delta \sin (\omega + \beta)} \\ = \frac{\cos \alpha \cos \Delta - \sin \alpha \cos \beta \sin \Delta \cos \omega + \sin \alpha \sin \beta \sin \Delta \sin \omega}{\cos \beta \sin \Delta \sin \omega + \sin \beta \sin \Delta \sin \omega}$$

Hieraus bekommt man nach Substitution der Werthe von  $\cos \Delta$ ,  $\sin \Delta \sin \omega$  und  $\sin \Delta \cos \omega$

$$\cot \psi = \frac{\cos \alpha \cos \mu \cos \nu - \sin \alpha \cos \beta \sin \mu + \sin \alpha \sin \beta \cos \mu \sin \nu}{\cos \beta \cos \mu \sin \nu + \sin \beta \sin \mu}$$

Was nun den Winkel  $PLG$  betrifft, den der magnetische Breitenkreis  $GLN$  mit dem Meridian  $PLM$  einschließt, so hat man im sphärischen Dreiecke  $KPG$ , in welchem  $PG = I$  (8) und  $KG = 90^\circ$  ist,

$$\cot KPG = - \cos PK \cdot \cot PKG \\ = - \sin \alpha \cot \beta = - \frac{\sin \alpha \cos \beta}{\sin \beta}$$

$$\sin KPG = \frac{\sin PKG}{\sin PG} = \frac{\sin \beta}{\sin I}; \text{ demnach}$$

$$\cos KPG = \cot KPG \cdot \sin KPG = - \frac{\sin \alpha \cos \beta}{\sin I}.$$

Hieraus folgt

$$\cot LPG = \cot(KPG - KPL) = \frac{+\tan KPG \cdot \tan KPL}{\tan K^p - \tan K^p L} \\ = \frac{1}{\frac{\sin \beta \sin \psi}{\sin \alpha \cos \beta \cot \psi} - \frac{\sin \beta \sin \psi}{\sin \alpha \cos \beta \cot \psi}} = \frac{\sin \beta \sin \psi - \sin \alpha \cos \beta \cot \psi}{\sin \beta \cot \psi + \sin \alpha \cos \beta \sin \psi}$$

Ferner

$$\begin{aligned}\sin LPG &= \sin (KPG - KPL) \\ &= \sin KPG \cdot \cos KPL - \cos KPG \cdot \sin KPL \\ &= \frac{\sin \beta \cos \psi + \sin \alpha \cos \beta \sin \psi}{\sin I}.\end{aligned}$$

Endlich giebt das Dreieck PLG

$$\begin{aligned}\cot PLG &= \frac{\cos PG \cdot \sin PL - \sin PG \cdot \cos PL \cdot \cos LPG}{\sin PG \cdot \sin LPG} \\ &= \frac{\cos I \cos \phi - \sin I \sin \phi \cos LPG}{\sin I \cdot \sin LPG} \\ &= \frac{\cos I \cos \phi}{\sin I \cdot \sin LPG} - \sin \phi \cdot \cot LPG.\end{aligned}$$

Schreibt man hierin statt  $\cos I$  seinen Werth  $\cos \alpha \cos \beta$  aus (8), und statt  $\sin I \cdot \sin LPG$  und  $\cot LPG$  die so eben gefundenen, so wird

$$\cot PLG = \frac{\cos \alpha \cos \beta \cos \phi - \sin \beta \sin \phi \sin \psi + \sin \alpha \cos \beta \sin \phi \cos \psi}{\sin \beta \cos \psi + \sin \alpha \cos \beta \sin \psi}$$

Um eben diese  $\cot g.$  auch noch durch  $\mu$  und  $\nu$  auszudrücken, ist aus dem sphärischen Dreiecke KPG

$$\begin{aligned}\tan KGP &= \tan KP \cdot \sin PKG \\ &= \cot \alpha \sin \beta \\ &= \frac{\cos \alpha \sin \beta}{\sin \alpha}\end{aligned}$$

$$\cos KGP = \frac{\cos KP}{\sin PG} = \frac{\sin \alpha}{\sin I}$$

$$\text{Demnach } \sin KGP = \tan KGP \cdot \cos KGP = \frac{\cos \alpha \sin \beta}{\sin I}.$$

Hieraus wird

$$\cot PGL = \cot (KGP + KGL) = \frac{1 - \tan KGP \cdot \tan KGL}{\tan KGP + \tan KGL}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1 - \frac{\cos \alpha \sin \beta \sin \nu}{\sin \alpha \cos \nu}}{\frac{\cos \alpha \sin \beta}{\sin \alpha} + \frac{\sin \nu}{\cos \nu}} = \frac{\sin \alpha \cos \nu - \cos \alpha \sin \beta \sin \nu}{\cos \alpha \sin \beta \cos \nu + \sin \alpha \sin \nu} \\
 \sin PGL &= \sin (KGP + KGL) = \sin KGP \cdot \cos KGL \\
 &\quad + \cos KGP \cdot \sin KGL \\
 &= \frac{\cos \alpha \sin \beta \cos \nu + \sin \alpha \sin \nu}{\sin I}
 \end{aligned}$$

Endlich giebt das Dreieck  $PLG$

$$\begin{aligned}
 \cot PLG &= \frac{\cos PG \cdot \sin GL - \sin PG \cdot \cos GL \cdot \cos PGL}{\sin PG \cdot \sin PGL} \\
 &= \frac{\cos I \cos \mu - \sin I \sin \mu \cdot \cos PGL}{\sin I \sin PGL} \\
 &= \frac{\cos I \cos \mu}{\sin I \sin PGL} - \sin \mu \cot PGL \\
 &= \frac{\cos \alpha \cos \beta \cos \mu - \sin \alpha \sin \mu \cos \nu + \cos \alpha \sin \beta \sin \mu \sin \nu}{\cos \alpha \sin \beta \cos \nu + \sin \alpha \sin \nu}
 \end{aligned}$$

Die Formel hätte aus der vorhergehenden durch Vertauschung von  $\alpha$  und  $\beta$ , von  $\varphi$  und  $\mu$  und von  $\psi$  und  $90^\circ \rightarrow \nu$  abgeleitet werden können. Diese Vertauschung wird durch die Formeln für  $\sin \alpha$  und  $\sin \varphi$  gerechtfertigt. Auf eben die Weise hätte man aus  $\tan \nu$  den Ausdruck für  $\cot \psi$  herleiten können.

Kennt man die magnetische Länge und Breite eines Orts, so ist es leicht, die Größe der von dem magnetischen Mittelpunkt an den vorgegebenen Ort gezogenen geraden Linie, welche künftig der *magnetische Halbmesser des Orts* heißen soll, und den Winkel, welchen diese Gerade mit der magnetischen Achse einschließt, zu bestimmen. Da wir dieser Bestimmungen in der Folge bedürfen, so müssen wir erst noch, wie sie zu machen sind, zeigen.

10. Aufgabe 3. Aus der gegebenen magnetischen Länge und Breite eines Orts den zu demselben gehörigen magnetischen Halbmesser, wie auch den Winkel, den dieser Halbmesser mit der magnetischen Achse macht, zu finden.

Es sey der in Fig. 2 um den Punkt  $C$  mit dem Halbmesser  $CK$  beschriebene Kreis  $KHGZgh$  der erste magnetische Meridian,  $KNWZ$  die Hälfte des magnetischen Aequators, und  $G, g$  dessen Pole.  $H, h$  seyen die magnetischen Pole, also  $Hh$  die magnetische Achse, welche den Durchmesser des magnetischen Aequators  $KZ$  in  $I$  schneide.  $L$  sey ein Ort auf der Oberfläche der Erde, durch welchen der magnetische Breitenkreis  $GLg$ , dessen Durchschnitt mit dem magnetischen Aequator  $CN$  ist, gezogen worden; so ist  $NL = \mu$ ,  $KG N = \nu$ . In der Ebene des Kreises  $GLg$  sey  $LS$  senkrecht auf den Durchschnitt  $CN$ ; so ist auch  $LSI$  ein rechter Winkel. In dem bei  $S$  rechtwinkligen ebenen Dreiecke  $LCS$  ist nun  $LS = r \sin \mu$ ,  $CS = r \cos \mu$ . Ferner giebt das ebene Dreieck  $ICS$ , in welchem  $CI = Kr$  (8) und  $ICS = \nu$  ist,

$$\begin{aligned} IS^2 &= CS^2 + CI^2 - 2CS \cdot CI \cdot \cos ICS \\ &= r^2 \cos^2 \mu + K^2 r^2 - 2Kr^2 \cos \mu \cos \nu. \end{aligned}$$

Hieraus hat man in dem bei  $S$  rechtwinkligen Dreiecke  $ILS$ , wenn  $IL = G$  gesetzt wird,

$$\begin{aligned} G^2 &= LS^2 + SI^2 = r^2 + K^2 r^2 - 2Kr^2 \cos \mu \cos \nu \\ &= r^2 (1 + K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu) \end{aligned}$$

Zur Abkürzung setze man den eingeschlossenen Faktor  $= L^2$ , so wird  $G = Lr$ .

Ferner sey der Winkel  $HIL = \sigma$ , so ist, weil  $HIL = ILS$  und

$$\begin{aligned}\sin \sigma &= \frac{IS}{IL} = \frac{\sqrt{(L^2 r^2 - r^2 \sin \mu^2)}}{Lr} \\ &= \frac{\sqrt{(L^2 - \sin \mu^2)}}{L}\end{aligned}$$

$$\cos \sigma = \frac{LS}{IL} = \frac{\sin \mu}{L}$$

Hieraus folgt noch

$$\tan \sigma = \frac{\sqrt{(L^2 - \sin \mu^2)}}{\sin \mu}.$$

11. Nachdem jetzt die Bestimmung der Lage eines Orts sowohl in Beziehung auf den ersten magnetischen Meridian und den magnetischen Aequator, als auch in Bezug auf die magnetische Achse der Erde gemacht ist, so ist nun zuvörderst *die Richtung der im Schwerpunkte frei aufgehängten Magnetnadel an einem gegebenen Orte* ausfindig zu machen. Da wir annehmen, daß diese Richtung von einem Magnete, dessen Achse ein Stück der magnetischen Achse der Erde ist, bestimmt werde, so ist klar, daß dieselbe in die Ebene, welche durch die magnetische Achse und den vorgegebenen Ort geht, oder in die Ebene des magnetischen Meridians, welche oben deswegen die magnetische Directionsebene genannt wurde, falle. Denn nur unter dieser Bedingung sind die auf jene Ebene senkrechten Kräfte, welche aus Zerlegung der auf die Nadel wirkenden Totalkräfte entstehen, gleich Zero. Ist die Richtung der Nadel, welche sie an dem vorgegebenen Orte sich selbst überlassen annimmt, bekannt, so

kann alsdann die Neigung derselben, so wie die Abweichung der Azimuthalnadel, welche an dem gegebenen Orte Statt hat, ausgemittelt werden. Diesen Endzweck haben die folgenden Aufgaben.

12. Aufgabe 4. *Es ist der magnetische Halbmesser eines Orts und der Winkel desselben mit der magnetischen Achse gegeben, auch ist die Entfernung der Mittelpunkte der Action des dirigirenden Magnets vom magnetischen Centrum, und das Gesetz, welchem die Totalkraft des dirigirenden Magnets folgt, bekannt: man soll die Richtung, welche eine frei im Schwerpunkte aufgehängte Magnetnadel an dem vorgegebenen Orte annimmt, bestimmen.*

Es sey der in Fig. 3 um den Punkt *c* in der Weite *cV* beschriebene Kreis *VHLWh*, der magnetische Meridian des Ortes *L*, *I* das magnetische Centrum, durch welches die magnetische Achse *Hh* senkrecht auf den Durchmesser *VIW*, den Durchschnitt des magnetischen Meridians *VHLWh* mit dem magnetischen Aequator, geht. In derselben sey *a* das nördliche, *b* das südliche Centrum der Action des dirigirenden Magnets und  $Ia = Ib = Mr$ . Setzt man nun die Entfernung des Orts vom nördlichen Centrum der Action,  $La = D$ , die vom südlichen aber,  $bL = D'$ , den Winkel  $aLI = \eta$ , und  $ILb = \vartheta$ , so ist in dem ebenen Dreiecke *aLI*

$$aL^2 = IL^2 + Ia^2 - 2IL \cdot Ia \cdot \cos aIL,$$

$$\text{oder } D^2 = G^2 + M^2 r^2 - 2MGr \cos \sigma$$

$$\sin aLI = \frac{aI \cdot \sin aIL}{aL}$$

$$\text{oder } \sin \eta = \frac{Mr \sin \sigma}{D}$$

$$\text{tang } aLI = \frac{Ia \sin aIL}{IL - Ia \cdot \cos aIL},$$

$$\text{oder } \text{tang } \eta = \frac{Mr \sin \sigma}{G - Mr \cos \sigma},$$

$$\text{demnach } \cos \eta = \frac{\sin \eta}{\text{tang } \eta} = \frac{G - Mr \cos \sigma}{D},$$

Ferner hat man in dem Dreiecke  $bLI$

$$bL^2 = IL^2 + Ib^2 - 2IL \cdot Ib \cdot \cos bIL$$

$$\text{d. i., } D'^2 = G^2 + M^2 r^2 + 2MGr \cos \sigma$$

$$\sin bLI = \frac{bI \cdot \sin bIL}{bL},$$

$$\text{d. i., } \sin \vartheta = \frac{Mr \sin \sigma}{D'}$$

$$\text{tang } bLI = \frac{Ib \cdot \sin bIL}{IL - Ib \cdot \cos bIL},$$

$$\text{d. i., } \text{tang } \vartheta = \frac{Mr \sin \sigma}{G + Mr \cos \sigma}$$

$$\text{woraus } \cos \vartheta = \frac{\sin \vartheta}{\text{tang } \vartheta} = \frac{G + Mr \cos \sigma}{D'} \text{ folgt.}$$

Es sey  $LT$  die Richtung, welche eine frei im Schwerpunkte aufgehängte Nadel an dem Orte  $L$  annimmt, und der Winkel  $TLI = \xi$ , so ist  $TL\alpha = \xi - \eta$ , und  $TLb = \xi + \vartheta$ . Weil nun die Nadel gegen die Entfernungen  $aL$ ,  $bL$  sehr klein ist, so kann man annehmen, daß alle ihre Punkte von Kräften, deren Richtungen den Linien  $aL$ ,  $bL$  parallel sind, sollicitirt werden. Verhält sich nun die Totalkraft des dirigirenden Magnets umgekehrt wie die  $n$ te Potenz der Entfernung des afficirten Punkts vom Centrum der Action, und nimmt man die Kraft

in der Einheit der Entfernungen zur Einheit an, so ist die Kraft nach  $aL = \frac{1}{D^n}$ , nach  $bL$  aber  $= \frac{1}{L'^n}$ .

Wird nun jede derselben in eine auf  $LT$  senkrechte und in eine andere damit parallele zerlegt, so ist die senkrechte aus der nach  $aL$  wirkenden  $= \frac{1}{D^n} \cdot \sin(\xi - \eta)$ , die aus der nach  $bL$  wirkenden aber  $= \frac{1}{L'^n} \sin(\xi + \vartheta)$ . Da jeder Punkt der Nadel von dem einen Centrum der Action angezogen, von dem andern abgestoßen wird, so giebt die Bedingung des Gleichgewichts die Gleichung

$$\frac{1}{D^n} \sin(\xi - \eta) = \frac{1}{L'^n} \sin(\xi + \vartheta),$$

woraus

$$\tan \xi = \frac{D'^n \sin \eta + D^n \sin \vartheta}{D'^n \cos \eta - D^n \cos \vartheta}$$

folgt. Substituirt man in diesem Ausdrucke die vorhin gefundenen Werthe von  $\sin \eta$ ,  $\sin \vartheta$ ,  $\cos \eta$ ,  $\cos \vartheta$ , so wird erhalten

$$\tan \xi = \frac{(D'^{n+1} + D^{n+1})Mr \sin \sigma}{(D'^{n+1} - D^{n+1})G - (D'^{n+1} + D^{n+1})Mr \cos \sigma}$$

$$\text{Es ist } D'^{n+1} - D^{n+1} =$$

$$(D' - D) [D'^n + D'^{n-1} D + \dots + D' D^{n-1} + D^n] \\ = \frac{D'^2 - D^2}{D' + D} [D'^n + D'^{n-1} D + \dots + D' D^{n-1} + D^n].$$

Setzt man den in Klammern eingeschlossenen Ausdruck, welcher die Summe der unbestimmten Combinationen der  $n$ ten Klasse mit uneingeschränkten Wiederholungen von den beiden Elementen  $D'$  und



$D$  ist,  $= S$ , und substituirt den Werth von  $D'^2 - D^2$ , so wird

$$D'^{n+1} - D^{n+1} = \frac{4 M G r \cos \sigma}{D' + D} \cdot S$$

und dadurch

$$\tan \xi = \frac{(D' + D) (D'^{n+1} + D^{n+1}) \tan \sigma}{4 G^2 S - (D' + D) (D'^{n+1} + D^{n+1})}$$

Läßt man mit Mayer die Punkte  $a$  und  $b$  unendlich nahe an den Punkt  $I$  fallen, so ist  $M = 0$ ,  $D' = D = G$  und  $S = (n + 1) G^n$ , weil die Zahl der unbestimmten Combinationen der  $n$ ten Klasse mit uneingeschränkten Wiederholungen aus zwei Elementen  $= \frac{2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n + 1}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n} = n + 1$ , in dem Falle aber, daß  $D' = D = G$  wird, jede Complexion  $= G^n$  ist. Demnach erhält man

$$\begin{aligned} \tan \xi &= \frac{2 G \cdot 2 G^{n+1} \tan \sigma}{4 (n + 1) G^2 \cdot G^n - 2 G \cdot 2 G^{n+1}} \\ &= \frac{1}{n} \tan \sigma. \end{aligned}$$

Wenn  $n = 1$ , also die Totalkraft des dirigirenden Magnets der bloßen Distanz umgekehrt proportional ist, so ist  $\tan \xi = \tan \sigma$ , also  $\xi = \sigma$ , welches Euler's Voraussetzung ist (4).

**13. Aufgabe 5.** *Es ist der Winkel, den die Richtung der Nadel mit dem magnetischen Halbmesser eines Orts einschließt, gegeben, die Neigung der Nadel daselbst zu finden.*

Es sey, in Fig. 2,  $LT$  in der Ebene des magnetischen Meridians,  $HLh$  diese Richtung für den Ort  $L$ , so daß  $TLI = \xi$  (12) ist, so hat man aus (12)

$$\text{tang } TLI = \frac{1}{n} \text{ tang } \sigma = \frac{\sqrt{(L^2 - \sin^2 \mu^2)}}{n \sin \mu} (10).$$

Hieraus ist

$$\begin{aligned} \cos TLI &= \frac{1}{\sqrt{(1 + \text{tang } TLI^2)}} \\ &= \frac{n \sin \mu}{\sqrt{((n^2 - 1) \sin^2 \mu + L^2)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{also } \sin TLI &= \text{tang } TLI \cdot \cos TLI \\ &= \frac{\sqrt{(L^2 - \sin^2 \mu^2)}}{\sqrt{((n^2 - 1) \sin^2 \mu + L^2)}} \end{aligned}$$

Da  $ILS = HIL = \sigma$ , so ist

$$\begin{aligned} \sin TLS &= \sin(TLI + \sigma) = \sin TLI \cdot \cos \sigma + \cos TLI \cdot \sin \sigma \\ &= \frac{(n + 1) \sin \mu \sqrt{(L^2 - \sin^2 \mu^2)}}{L \sqrt{((n^2 - 1) \sin^2 \mu + L^2)}} (10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos TLS &= \cos(TLI + \sigma) = \cos TLI \cdot \cos \sigma - \sin TLI \cdot \sin \sigma \\ &= \frac{(\sigma + 1) \sin \mu^2 - L^2}{L \sqrt{((n^2 - 1) \sin^2 \mu + L^2)}} (10). \end{aligned}$$

Auch ist im Dreiecke  $ICS$

$$\begin{aligned} \cos ISC &= \frac{IS^2 + CS^2 - IC^2}{2 IS \cdot CS} \\ &= \frac{L^2 r^2 - r^2 \sin^2 \mu^2 + r^2 \cos^2 \mu^2 - K^2 r^2}{2 r^2 \cos \mu \sqrt{(L^2 - \sin^2 \mu^2)}} \\ &= \frac{\cos \mu - K \cos \nu}{\sqrt{(L^2 - \sin^2 \mu^2)}} (10). \end{aligned}$$

Da der magnetische Aequator so wohl auf die Ebene des magnetischen Meridians  $HLh$ , als auf die des magnetischen Breitenkreises  $GLg$  senkrecht ist, so ist der Winkel  $ISC$  die Neigung der beiden zuletzt genannten Ebenen. Man denke sich nun aus  $L$  als Mittelpunkte mit einem beliebigen Halbmesser innerhalb der Winkel  $TLC$ ,  $CLS$ ,  $TLS$  Kreisbo-

gen in den Ebenen dieser Winkel beschrieben, so hat man ein sphärisches Dreieck, dessen Seiten die Maasse der Winkel  $TLC$ ,  $CLS$ ,  $TLS$  sind, und dessen beide in der  $LS$  zusammen laufende Seiten einen dem  $ISC$  gleichen Winkel einschliessen. Man erhält aus demselben, wenn statt der Seiten die ihnen zugehörigen Winkel am Mittelpunkte gesetzt werden:

$$\cos TLC = \cos TLS \cdot \cos CLS + \sin TLS \cdot \sin CLS \cdot \cos ISC.$$

Da der Halbmesser  $CL$  senkrecht auf die Horizontalfäche in  $L$  ist, so ist der Winkel  $TLC$  das Complement des Neigungswinkels der  $TL$  gegen die Horizontalfäche, d. h., der Neigung der Nadel unter den Horizont von  $L$ . Bezeichnet also  $i$  diese Neigung, so ist in der vorigen Formel  $TLC = 90^\circ - i$ . Da nun auch  $CLS = 90^\circ - \mu$ , so wird, nachdem für  $\cos TLS$ ,  $\sin TLS$ ,  $\cos ISC$  ihre vorhin gefundenen Werthe gesetzt worden:

$$\begin{aligned} \sin i &= \frac{(n+1) \sin \mu^2 - L^2 \sin \mu + (n+1) (\cos \mu - K \cos \nu) \sin \mu \cos \mu}{L \sqrt{(n^2 - 1) \sin \mu^2 + L^2}} \\ &= \frac{[n+1 - (n+1) K \cos \mu \cos \nu - L^2] \sin \mu}{L \sqrt{(n^2 - 1) \sin \mu^2 + L^2}} \\ &= \frac{[n - (n-1) K \cos \mu \cos \nu - K^2] \sin \mu}{\sqrt{(1+K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu)(n^2 - 1) \sin \mu^2 + 1 + K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu}}. \end{aligned}$$

14. Nach Euler's Hypothese ist  $n = 1$ , daher ist vermöge derselben

$$\sin i = \frac{(1 - K^2) \sin \mu}{1 + K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu}.$$

Eben so groß findet Euler den Sinus der Neigung; nur muss man zur Vergleichung bemerken, dass  $K = \sin \alpha$  bei Euler ist, und dass er die magneti-

sche Länge von dem Meridian an, welcher dem hier zum ersten angenommenen entgegen gesetzt ist, gegen Westen zu zählt.

15. Nach Mayer's Hypothese ist  $n = 3$ , daher ist ihr zu Folge

$$\sin i = \frac{(3 - 2K \cos \mu \cos \nu - K^2) \sin \mu}{\sqrt{(1 + K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu) (8 \sin^2 \mu + 1 + K^2 - 2K \cos \mu \cos \nu)}}$$

Ich habe nach dieser Formel mit den oben angegebenen Bestimmungen Mayer's von  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $K$  die Neigung der Nadel zu Paris und Quito berechnet, und erstere  $71^\circ 21'$ , letztere  $34^\circ 15'$ , und zwar beide nördlich gefunden. Lichtenberg \*) giebt aus Mayer's handschriftlicher Abhandlung jene  $71^\circ 9'$ , diese  $34^\circ 48'$  an. Die Verschiedenheit in den Resultaten mag theils darin liegen, daß  $K$  nur in runder Zahl zu 120 Meilen angegeben ist, wodurch also  $K$  nicht ganz genau wird, theils aber auch in einer etwas verschiedenen Annahme der Längen und Breiten ihren Grund haben. Man braucht übrigens bei der Berechnung  $\nu$  gar nicht zu suchen, indem  $\cos \mu \cos \nu = \cos \Delta$  ist, welcher viel leichter als  $\tan \nu$  gefunden wird. Auch kann man der Formel zur Bequemlichkeit der Rechnung verschiedene Einrichtungen geben, welche ich aber hier der Kürze wegen übergehe.

16. Nach Biot ist  $n = 2$ ,  $K = 0$ , daher wird

$$\sin i = \frac{2 \sin \mu}{\sqrt{(3 \sin^2 \mu + 1)}}$$

\*) In der Erxleben'schen *Physik*, S. 681 der 6ten Auflage.

Hieraus folgt  $\cos i = \frac{\cos \mu}{\sqrt{(3 \sin^2 \mu + 1)}}$ ,

also  $\tan i = 2 \tan \mu$ .

Eine äußerst einfache Formel, welche Biot aber nicht hat. Sie wird aus der feinigen leicht abgeleitet. Es ist nämlich nach Biot, wenn  $u$  den Abstand des Orts vom Pole des magnetischen Aequators und  $\beta$  einen Halbwinkel bezeichnet:

$$\tan i = \cot(\beta - \mu) = \frac{1 + \tan \beta \tan \mu}{\tan \beta - \tan \mu}.$$

Nun ist  $\tan \beta = \frac{3 \sin u \cos u}{3 \cos u^2 - 1}$ .

Dadurch wird  $\tan i = 2 \cot u$ ,

welche Formel mit der vorigen, weil  $u = 90^\circ - \mu$  ist, überein stimmt.

17. Für die magnetischen Pole ist  $v = 0$ ,  $\mu = \pm s$ , also  $\sin \mu = \pm \sin s = \pm \sqrt{(1 - K^2)}$ ;  $\cos \mu = \cos s = K$ .

Dadurch wird

$$\begin{aligned} \sin i &= \frac{+(n - (n-1)K^2 - K^2)\sqrt{(1-K^2)}}{\sqrt{(1-K^2)}((n^2-1)(1-K^2) + 1 - K^2)} \\ &= \frac{+n(1-K^2)\sqrt{(1-K^2)}}{n(1-K^2)} \\ &= \pm \sqrt{(1-K^2)} = \pm \sin s, \end{aligned}$$

folglich  $i = \pm s$ , d. h., in den magnetischen Polen ist die Neigung der Nadel der magnetischen Breite gleich. Folglich giebt es, wofern die magnetische Achse nicht durch den Mittelpunkt geht, kein Kennzeichen in Abficht der Neigung, woraus man auf die Stellen der magnetischen Pole schliessen könnte. Denn wie wollte man wohl wissen, daß die Nei-

gung der magnetischen Breite gleich ist, da man die letztere nicht kennt. Geht aber die magnetische Achse durch den Mittelpunkt der Erde, so ist  $\mu = 90^\circ$ , also die Nadel in den magnetischen Polen vertikal. Dies würde unter der gesetzten Bedingung für die magnetischen Pole ein Merkmal abgeben, wenn solches nur auf ihnen Statt hätte, oder, wofern es an mehrern Oertern Statt fände, die magnetischen Pole die einzigen einander diametral entgegen gesetzten unter ihnen wären.

18. Auf dem *magnetischen Aequator* ist  $\mu = 0$ , daher  $\sin i = 0$ , und  $i = 0$ , d. h., auf dem magnetischen Aequator ist die Neigung 0 oder die Richtung der Nadel horizontal. Da  $\sin i$  in keinem andern Falle 0 wird, als wenn  $\sin \mu = 0$  ist, indem der Nenner des Ausdrucks für  $\sin i$  nicht unendlich werden kann, so ist die horizontale Richtung der Nadel ein ausschliessendes Merkmal des magnetischen Aequators.

19. In den *Polen des magnetischen Aequators* ist  $\mu = 90^\circ$ , dadurch wird für dieselben

$$\sin i = \frac{n^2 - K^2}{\sqrt{(1 + K^2)(n^2 + K^2)}} =$$

$$\text{und hieraus } \cos i = \frac{(n + 1)K}{\sqrt{(1 + K^2)(n^2 + K^2)}},$$

$$\text{also } \tan i = \frac{n - K^2}{(n + 1)K}$$

Hätte man die Lage des magnetischen Aequators aus Neigungsbeobachtungen genau bestimmt, so würde sich daraus die Lage seiner Pole ergeben; und

wenn man Neigungsbeobachtungen in diesen anstellen könnte, so würde sich entscheiden lassen, ob die magnetische Achse durch den Mittelpunkt der Erde geht oder nicht. Im ersten Falle nämlich wäre  $K = 0$ , also  $i = 90^\circ$ , was auch  $n$  für einen Werth haben möchte.

20. Auf dem ersten magnetischen Meridian ist  $v = 0$ , daher ist für die Oerter auf demselben

$$\sin i = \frac{(n - (n-1) K \cos \mu - K^2) \sin \mu}{\sqrt{(1+K^2-2K \cos \mu)((n^2-1) \sin^2 \mu + 1 + K^2 - 2K \cos \mu)}}$$

Nun sey  $i = 90$ , also  $\sin i = 1$ , so erhält man zur Bestimmung von  $\mu$  die Gleichung

$$(n-1)^2 K^2 \cos^4 \mu + 2(n-1)(1+K^2) K \cos \mu^3 + (1 - (2n^2-4)K^2 + K^4) \cos \mu^2 - 2(n+1)(1+K^2) K \cos \mu + (n+1)^2 K^2 = 0.$$

Nimmt man auf jeder Seite die Quadratwurzel, so wird

$$(n-1) K \cos \mu^2 + (1+K^2) \cos \mu - (n+1) K = 0.$$

Diese Gleichung giebt für  $n = 1$  nur einen Werth von  $\cos \mu$ , in jedem andern Falle hat sie zwei mögliche Wurzeln, eine positive und negative, wovon aber jene allein hier brauchbar ist, weil  $\mu$  nicht größer werden kann, als  $90^\circ$ . Man erhält nun mit Ausschluss des negativen Werth

$$\cos \mu = \frac{-(1+K^2) + \sqrt{(1+2(2n^2-1)K^2+K^4)}}{2(n-1)K}.$$

Damit  $\mu$  möglich sey, darf  $\cos \mu$  nicht  $> 1$  seyn.

$$\text{Es muß also } \frac{-1-K^2 + \sqrt{(1+2(2n^2-1)K^2+K^4)}}{2(n-1)K}$$

entweder  $= 1$  oder  $< 1$  seyn. Hierzu wird erfordert, daß  $2K$  entweder  $= 1+K^2$  oder  $< 1+K^2$

sey. Das erste hat Statt, wenn  $K = 1$  ist, also das magnetische Centrum in die Oberfläche der Erde und mit den magnetischen Polen zusammenfällt; das zweite trifft ein, wenn  $K > 1$  oder  $< 1$  ist. Denn es ist alsdann  $1 + K^2 - 2K = (1 - K)^2$  alle Mahl  $> 0$  oder positiv, folglich  $\cos \mu$  immer  $< 1 + K^2$ . Demnach giebt es für jeden Werth von  $K$  einen möglichen Werth von  $\cos \mu$ , ohne daß der Werth von  $n$  darauf Einfluss hätte. Folglich giebt es auf dem ersten magnetischen Meridian immer entweder, wenn das magnetische Centrum innerhalb der Erde liegt, zwei Oerter, oder wenn es in die Oberfläche der Erde fällt, einen Ort, wo die Richtung der Nadel vertikal ist.

Es ist nun noch zu untersuchen, ob es außer den Oertern auf dem ersten magnetischen Meridian noch einen oder den andern Ort gebe, wo die Nadel vertikal wird.

21. Aufgabe 6. *Die Oerter zu bestimmen, wo die Neigung der Nadel  $90^\circ$ , oder die Nadel selbst vertikal ist.*

Man setze in der allgemeinen Formel für die Neigung (13)  $\sin i = 1$ , so erhält man nach gehöriger Entwicklung und Reduction die Gleichung

$$(n-1)^2 K^2 \cos^4 \mu \cos^2 \nu + 2(n-1)(1+K^2) K \cos^3 \mu \cos \nu + (1-(n+2)n K^2 + K^2 + K^4) \cos^2 \mu - (n+1)(n-3) K^2 \cos \mu^2 \cos^2 \nu - 2(n+1)(1+K^2) K \cos \mu \cos \nu + (n+1)^2 K^2 = 0.$$

Man setze beiden Theilen der Gleichung folgende GröÙe zu:

$$(n+1)^2$$



$$(n+1)^2 K^2 \cos \mu^2 - 2(n+1)(n-1) K^2 \cos \mu^2 \cos v \\ + (n+1)(n-3) K^2 \cos \mu^2 \cos v^2 - 2(n+1)(1+K^2) K \cos \mu \\ + 2(n+1)(1+K^2) K \cos \mu \cos v;$$

so wird der Theil linker Hand des Gleichheitszeichens das vollständige Quadrat der Gröſſe

$$(n-1) K \cos \mu^2 \cos v + (1+K^2) \cos \mu - (n+1) K$$

der Theil rechter Hand aber läßt sich durch bekannte Verwandlungen der goniometrischen Ausdrücke so darstellen:

$$-4(n+1) K \cos \mu \sin \frac{1}{2} v^2 [1+K^2 - 2K \cos \mu \\ - (n-3) K \cos \mu \sin \frac{1}{2} v^2]$$

Dieser Ausdruck ist, so lange  $n < 4$  bleibt, negativ. Denn da  $1 + K^2 - 2K$  immer positiv ist, wie vorhin (20) bewiesen worden, so ist es um so mehr  $1 + K^2 - 2K \cos \mu$ . Ferner wird für die Werthe von  $n$ , welche kleiner als 3 sind, das vierte Glied des eingeklammerten Faktors positiv, und für  $n = 3$  verschwindet es ganz. Folglich ist der eingeklammerte Faktor bis auf den Werth  $n = 3$  positiv. Der ausgefonderte Faktor ist aber immer negativ. Folglich ist das Produkt beider bis zu dem Werthe  $n = 3$  negativ. Da nun ein Quadrat keiner negativen Gröſſe gleich seyn kann, so muß, wenn die vorige Gleichung nichts unmögliches vorstellen soll, der Theil rechter Hand des Gleichheitszeichens ganz wegfallen, also  $\sin \frac{1}{2} v^2 = 0$ , mithin  $v$  selber  $= 0$  seyn.

Dadurch erhellt, daß es bei jeder der drei Hypothesen von Euler, Mayer und Biot nur zwei Oerter, und nicht mehrere giebt, wo die Na-

del vertikal ist, und dafs solche auf den ersten magnetischen Meridian fallen.

Ferner sieht man leicht, dafs, wenn die Lage dieser beiden Oerter bekannt ist, auch  $K$ ,  $\alpha$  und  $\beta$  dadurch bekannt werden. Denn führt man durch die beiden Oerter einen grossen Kreis, so ist solcher der erste magnetische Meridian, und die Hälfte des zwischen den Oertern enthaltenen kleinern Bogens ist der Werth von  $\mu$  in (20), wodurch also  $K$  gefunden werden kann. Ferner ist die Mitte jenes Bogens der Endpunkt des Halbmessers, in welchem das magnetische Centrum liegt, wodurch also  $\alpha$  bekannt wird. Endlich ist  $\beta$  der Winkel, den der durch diese Mitte gehende geographische Meridian mit dem durch die beiden Oerter geführten grossen Kreise (oder dem ersten magnetischen Meridian selbst) macht.

22. Es sey  $\mu'$  der Werth von  $\mu$  in (20) oder die magnetische Breite eines der Oerter, wo die Nadel vertikal wird, so ist, wenn der *Mayer'schen* Hypothese zu Folge  $n = 3$  gesetzt wird :

$$\begin{aligned} \cos. \mu' &= \frac{-(1+K^2) + \sqrt{((1+K^2)^2 + 32K^2)}}{4K} \\ &= \frac{1+K^2}{4K} \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{32K^2}{(1+K^2)^2}} \right] \end{aligned}$$

$$\text{Es sey } \frac{4K\sqrt{2}}{1+K^2} = \tan \alpha,$$

$$\begin{aligned} \text{so wird } \cos \mu' &= \cot \alpha (-1 + \sec \alpha) \cdot \sqrt{2} \\ &= \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot \sqrt{2} = \tan \frac{1}{2} \alpha \sqrt{2}. \end{aligned}$$

Aus Mayer's Bestimmung von  $K$  folgt  $\alpha = 37^{\circ} 44' 46'', 2$  und hieraus  $\mu' = \pm 61^{\circ} 5' 20''$ . Vermittelt der Formeln in (9), in welchen in diesem Falle  $\nu = 0$  ist, findet man die Breite des einen Orts, wo die Nadel vertikal ist,  $74^{\circ} 5'$  nördlich; den Längenabstand desselben von dem Meridian, in dessen Ebene der Halbmesser durch das magnetische Centrum fällt,  $39^{\circ} 31'$ , und also die Länge selbst dieses Ortes  $= 201^{\circ} + 39^{\circ} 31' = 240^{\circ} 31'$ . Die Breite des andern Orts, wo die Inclination  $90^{\circ}$  ist, findet sich  $= 42^{\circ} 46'$  südlich; der Längenabstand desselben vom vorgedachten Meridian aber  $= -13^{\circ} 46'$ , also die Länge selbst dieses zweiten Ortes  $= 201^{\circ} - 13^{\circ} 46' = 187^{\circ} 14'$ . Die erste Stelle fällt in die unbekannten Gegenden des nördlichen Amerika, die andere in die Südsee etwas südöstlich von Neuseeland. Nach Wilke's Karte scheinen diese Stellen nicht diejenigen zu seyn, wo die Inclinationsnadel wirklich vertikal ist.

(Die Fortsetzung nächstens.)

II.

BESCHREIBUNG

*einiger merkwürdigen Blitzschläge und  
ihrer Wirkung.*

1. Ein Blitz, der am 16ten August 1804 in  
das Universitäts - Gebäude zu Breslau  
eingeschlagen hat;

beschrieben  
vom

Professur JUNGWITZ in Breslau. \*)

Schon der schwüle wolkige Morgen dieses Tages zeichnete sich bei einem Barometerstande von 27 Z. 10 L. und einem Thermometerstande von 16° R. durch einen hohen Grad atmosphärischer Electricität aus, die bis gegen 5 Uhr Nachmittags immer stär-

- \*) Zusammen gezogen aus den *Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens*, Bd. 1, Heft 1, Breslau 1806. Was hier von den Beschäftigungen und Arbeiten dieser Verbindung einsichtsvoller und thätiger Männer durch den Sekretär der Gesellschaft, Herrn Müller, jetzt Münzdirector, bekannt gemacht wird, zeigt, daß diese Vereinigung zu den vorzüglichsten Provinzial-Gesellschaften dieser Art nicht bloß in Deutschland gehörte, und daß sie einen richtigen Weg einschlug, um ihrem Zweck sich zu nähern

ker wurde, und anfangs negativer Art war. Gegen 6 Uhr kam ein Gewitter, der Vorbote eines stärkern, begleitet mit heftigem Regen und Schloßsen, Breslau ziemlich nahe, ging unterhalb der Stadt über die Oder, und breitete sich nach Nordost aus. Gegen 7 Uhr entstand ein zweites in SSW., bewegte sich nach dem Zobtenberge, und setzte von da aus seine Richtung nach NNO. fort. Die Menge der heftigen Blitze und der abgebrochene Donner zeigte die Stärke der Wolken-Electricität.

Nachdem schon mehrere Blitze nahe um Breslau niedergefallen seyn mußten, von denen mir jedoch keine Beschädigungen bekannt geworden sind, traf einer der heftigsten nach halb 9 Uhr das hiesige Universitäts-Collegiumgebäude an der nordöstlichen Seite, in einer Entfernung von etwa 400 Fufs von dem Blitzableiter, der am Thurme des Observatoriums befindlich ist. Nach Aussage der Augenzeugen schien das ganze Dach mit einer Feuermasse bedeckt zu seyn, die sich in großen Ballen über dasselbe be-

und das Studium der Mathematik und der Naturwissenschaft in Schlesiens zu erleichtern und zu beleben. Es ist erfreulich und gereicht Schlesiens zur Ehre, daß ungeachtet aller Drangsale des Krieges, die diese Provinz vorzüglich betroffen haben, eine so nützliche und in ihren Folgen wohlthätige Verbindung erhalten worden ist. Ihre Verhandlungen erscheinen jetzt wöchentlich, statt daß sie zuvor sollten heftweise ausgegeben werden.

*Gilbert.*

wegte. Vielleicht war es nur Eine Blitzmasse aus der Wolke, die sich, als sie auf Hindernisse der halbleitenden Theile des Gebäudes traf, in mehrere Strahlen verbreitete; vielleicht waren es aber auch verschiedene Blitzstrahlen, die besenförmig herab fuhren, und sich in mehrern Strahlen über das Gebäude verbreiteten, wovon man so wohl bei dem wirklichen Einschlagen als bei der Verbreitung des Blitzes in der Atmosphäre nach den verschiedensten Richtungen häufige Beispiele hat.

Der eine von jenen Blitzstrahlen fiel auf den letzten Schornsteinkopf an der nordöstlichen Giebelseite des Collegiums und zerschmetterte den 8 Fuß hervor ragenden Schornstein an mehrern Orten oberhalb der Firste, indem er mehrere Spalten durchschlug und einzelne Stücke mit dem Putze desselben in den Hof warf. Innerhalb des Schornsteins *unter* der Firste, waren keine Spuren bemerkbar. Der Blitz war am äufsern Schornsteine unter das Dach gegangen, hatte eine Dachstuhl-fäule gestreift, aus welcher er 4 Schiefer, von etwa 4 Quadratzoll Durchschnitt jeden, und 3 Fuß Länge, heraus warf, hatte eine trogförmige Höhlung gemacht, und zugleich ein nahes Stuhlband beschädigt, das er um mehrere Zolle aus seinen Fugen trieb, und aus dem er einen langen 2 Zoll dicken Splitter von faulem Holze heraus rifs; alles das ohne Sengung und Entzündung. Von der Stuhlfäule wurde er auf ein eisernes dickes Band des Hängewerkes ohne weitere Spur geleitet, und verlor sich

auf dem Estrich. In dem unter demselben befindlichen Wohnzimmer des Herrn Professors Legenhauer hatte der Strahl an zwei benachbarten Stellen den Kalk von der Decke abgeworfen und das entblößte Rohr gefengt. Weiter war er im Schornsteine herab gefahren und hatte den Ofen im ersten Stockwerke zerrissen, und die Vorheizungs Thür mit Abreißung des Schlosses derselben aufgesprengt, welches sich schwerlich der bloßen Expansion der Luft zuschreiben liefs. Aus Mangel anderweitiger Spuren liefs sich der fernere Weg des Blitzes nicht weiter verfolgen. Unter der durchgeschlagenen Oeffnung in der Zimmerdecke des Professors Legenhauer befand sich in dessen Bettüberzuge ein eingebrannter Fleck von der Gröfse einer Erbse, der wahrscheinlich durch ein abgeschmolzenes Stück Eisendraht, oder durch ein glühend gewordenes herab gefallenes Stück Kalk von der Decke entstanden ist. Denn wäre der Blitz selbst in das Bett gefahren, so würde er dasselbe bei weitem mehr beschädigt oder zerstört haben.

Ein zweiter Blitzstrahl traf den mehr als 30 Fufs von dem ersten entfernten dritten Schornstein nach der Nordostseite, brachte an dessen Kopfe über dem Dache eine ähnliche Verwüstung, wie am ersten hervor, und schlug ein beträchtliches Stück von dessen steinernem Kranze gegen Nordost herunter. In beiden Schornsteinen scheint der Blitz auf die eiserne Klammern gefallen zu seyn, durch welche der steinerne Kranz derselben befestigt ist; der Schorn-

stein zwischen diesen beiden ist gänzlich unbeschädigt geblieben. Dieser zweite Blitz wich in seinem Gange von dem ersten darin ab, daß er nicht *unter* das Dach, sondern von dem Schornsteinkopfe ab *über* das Dach herab fuhr, mehrere Dachziegel in den Hof des Collegiums warf, eine kupferne Dachrinne des zweiten untern Kappfensters faßte, von dieser seitwärts absprang, und durch den Fensterladen unter das Dach hinein schlug. Am Laden rifs er zwei große hinein und heraus hängende Splitter heraus, schmettete ein Ziegelfstück an der Brustung herunter, und verlor sich durch eine kleine Spalte im Estrich. Unter dem Estrich nahm er seine Richtung in das Kalkgesims des obern Corridors im Collegium, durch eine beträchtliche Oeffnung an der Kehle der Decke, verfolgte den Eisendraht unter dem Kalkgesimse, der zur Befestigung des Gesimses diente und  $\frac{1}{2}$  Linie dick war, schmelzte, oxydirte und verbrannte ihn durch eine lange Strecke, und färbte die benachbarte Wand und Decke durch Verschlackung und Verbrennung mit der Farbe des Eisenkalkes. Die eisernen Befestigungsnägel des zerstörten Drahtes waren an ihren Köpfen größten Theils angeschmolzt, manche auch oxydirt, und an jedem waren die Spuren des Uebersprunges sichtbar. Der größte Theil des Kalkgesimses und mehrere Ziegelfstücke wurden in den Gang geworfen oder losgestossen, und an den einzelnen Stücken bemerkte man die geschmolzenen Kügelchen des Eisenkalkes und der Erden des Mauerputzes. An



der Gypsdecke des Corridors konnte man keine neuen Verletzungen wahrnehmen. Der Draht war also hier der Hauptleiter gewesen, obschon nicht zu zweifeln ist, daß der ganze Draht der Gypsdecke im hohen Grade electrifirt gewesen seyn muß. Der Blitz war so von der Mitte des Ganges, wo er einfuhr, bis an die Ecke des Seitenflügels im Corridor gegangen; hier verloren sich die Spuren der Verwüstung; an dieser Stelle hörte aber auch der Draht auf. Gegen über an der andern Seite, über der Zimmerthür des Herrn Professors Jung, fand sich ein Stück Kalkgestins abgeschlagen und ein brauner Fleck, eine deutliche Spur des oxydirten Eisendrahtes. Es schien, als wäre der Blitz von der gegen über stehenden Ecke, wo der Draht aufgehört hatte, dahin übergesprungen, ohne jedoch eine merkliche Oeffnung zu veranlassen. In dem Vorzimmer des Professors Jung zeigte sich keine Verletzung; dagegen war im innern Zimmer quer durch dasselbe, längs der vorragenden Kante eines berohrten Balkens, eine Strecke der Gypsdecke abgeworfen, das entblößte Rohr zum Theil gefengt und an manchen Stellen halb verkohlt. Der Kalk desselben war mit großer Gewalt im Zimmer umher gestreut worden, und hatte mehrere Löcher in einer 20 Fufs entfernten mit Papier überzogenen Blindthür durchgeschlagen. Von diesem Balken ging der Blitz quer durch das Zimmer über die Mauer desselben heraus in das geheime Gemach, verfolgte die Rohrdecke desselben bis an die gegen über stehende

Mauer, von der er den Kalk abschlug, und ist sehr wahrscheinlich in das geheime Gemach hinab gefahren; einige Holzstücke, die auf diesem seinem Wege lagen, wurden den Morgen darauf in einer ganz andern Lage, als den Tag vorher, aus einander geworfen, gefunden, indess kein Mensch dahin gekommen war.

Noch fand sich über der Ecke der beiden Corridore, wo der Draht der Gesimse aufhörte, und wo, ohne das Gesims selbst zu beschädigen, der Abprung des Blitzes in die Zimmerdecke des Professors Jung geschehn war, ein zollweites Loch, das durch die Gypsdecke ging. Von diesem Loche läuft ein Draht unter dem Kalkgesimse des Quergebäudes fort; diesem scheint der Blitz bis der Thür des Professors Fiedler gegen über gefolgt, hier aber an die Gypsdecke übergesprungen zu seyn, wie solches die vorhandenen Verletzungen zeigen. Nun findet sich über dem erwähnten Loche eine kupferne Kehlrinne von  $1\frac{1}{2}$  Fufs Breite und 1 Fufs Tiefe, welche von dem Dachrücken bis an den Borsten nach der Hofseite herab läuft. Dieser Rinne scheint daher ein dritter Blitzstrahl gefolgt zu seyn, der am Ende derselben keine nähere Leitung fand, als die benachbarte Rohrdecke, in der er das erwähnte Loch durchschlug. Von dem Orte des Übersprunges am Gesimse nahm dieser Strahl seine Richtung an der Rohrdecke des Ganges in das Zimmer des Herrn Prof. Fiedler, und, um von dessen Rohrdecke nach der Erde zu kommen, durch

die berohrte Scheidewand von Bindwerk, in welcher er etwa 3 Fufs über dem Fußboden einige Stücke des Putzes abgeschlagen, und das frei gewordene Rohr versengt und verkohlt hat. Die Richtung der Beschädigung zeigt, dafs der Blitz schief von der Decke in der Scheidewand herab gefahren war und sich in derselben concentrirt hatte.

Von hier aus fand der Blitz keinen kürzern und besser leitenden Weg, als durch die ähnlichen berohrten Zwischenwände von Bindwerk in den darunter liegenden Zimmern der übrigen Stockwerke. In jeder andern Richtung hätte er durch dicke Mauern schlagen, oder wenigstens von aussen an denselben herab fahren müssen. Zwar fanden sich in andern Richtungen grössere Stücke von Metall, z. B. die eiserne Thür der Mittagslinie in meinem Zimmer mit ihrer Schnur, verschiedenes metallenes Geräth meines physikalisch-mathematischen Apparats in meinem Zimmer, u. s. w., sie waren aber doch von einander zu weit, durch Luft isolirt, entfernt, und der Blitz hätte mehrere grosse Uebersprünge machen müssen. Er nahm also den kürzern Weg, und folgte den weniger von einander entfernten Eisendrähnen der berohrten Zwischenwände, wo es nur kleinerer Uebersprünge bedurfte. Der heftigste Durchbruch geschah durch das Gewölbe meines Zimmers, von dem er schief auf die Bekleidung der Thürpfoste durch einen isolirenden Luftraum von 8 Fufs übersprang, um an derselben in fünf einzelnen Strahlen herab zu fahren, nachdem er am Ge-

wölbe eine fußlange Spalte mit einer kleinen Oeffnung gemacht, und den Kalk auf einen halben Fuß umher abgeworfen hatte. Die Seitenmauer über der Thürpfoste zeigte keine Spur einer Beschädigung oder eines Uebersprunges.

Dieser bedeutende Uebersprung von 8 Fuß hätte für mich sehr gefährlich werden können, hätte ich nicht etwa noch 6 Fuß von der Thürpfoste entfernt, und um 3 Fuß niedriger als das obere Ende desselben gestanden. Indem ich die Vorsichtsregel bei schweren Gewittern befolgte, und in der Mitte des Zimmers auf und nieder ging, hatte ich so eben das Gesicht gegen erwähnte Thürpfoste gewendet. Ich sah die Blitzmasse in Form eines Cylinders von etwa 4 bis 5 Zoll Durchmesser an derselben herab fahren. In demselben Moment mit dem Lichtcylinder entstand und verschwand ein heftiger Knall, der mit dem Getöse einer Quantität von explodirendem Knallpulver oder Knallluft die größte Gleichheit hatte. Ausser dem heftigen Schrecke über diese unvermuthete Explosion, spürte ich weiter keine unangenehme Empfindung, als daß die Expiration einen Moment angehalten wurde und ein minutenlanges Ohrenklingen eintrat. Von krampfartigen Gefühlen, wie sie den electrischen Funken in den thierischen Theilen zu begleiten pflegen, habe ich nichts wahrgenommen, auch verlor ich das Bewußtseyn nicht. Mein erster Gedanke war, die Thür des Zimmers zu öffnen, denn es verbreitete sich ein dampfartiger Qualm und ein

brandartiger Geruch wie von Holzbränden, wenn z. B. Holz auf Holz gerieben verkohlt wird. Der selbe Geruch war durch das ganze Collegiums-Gebäude merklich; von einem Schwefelgeruch war aber keine Spur wahrzunehmen. Dieser Geruch entstand ohne Zweifel von der anfangenden Verkohlung des Rohrs und von der Oxydirung des Eisendrahts. — Diese Erscheinungen nahm auch Herr Prof. Fiedler wahr, der um einige Fuß entfernter zur Seite stand.

Da, wo dieser Blitz auf die Bekleidung der Thürpfoste fiel, fand sich der mit Bleiweiß versetzte Oehlfirniß abgeschlagen, in der Nachbarschaft aber geschmolzen und in Tropfen zusammen geronnen. Bei der obern Fuge sah man einige schwache Brandflecke und Spuren von Seitenstrahlen; der Hauptstrahl aber war in 5 Aesten längs der Thürpfostenbekleidung herab gefahren, wovon die Spuren, (einige eine Linie breite Streifen und Tropfen,) noch vorhanden sind. Nahe an der Diele hatten sich diese Aeste vereinigt, die Bekleidung der Thürpfoste gespalten, und eine kleine Oeffnung eingefengt; weiter war keine Splitterung oder Beschädigung längs der Thürpfoste sichtbar, außer daß die Bekleidung etwas von der Mauer gerissen ist. Vielleicht ist ein Theil dieses Blitzes zwischen der Pfoste in dem Rohrdrahte fortgegangen.

Von hier aus durchbrach der Blitz ein zweites Gewölbe, und ging in die ähnliche berohrte Schei-

dewand der Kl. - Schulen - Directions - Zimmer über, in welcher in vier Stellen der Putz abgeworfen und das darunter befindliche Rohr beträchtlich gesengt ist; und da diese Stellen in verschiedenen Richtungen liegen, so ist der Strahl in jeder Mauer in mehrere Strahlen getheilt worden. Auch in diesem Zimmer fand sich jener starke brandige Geruch und Dampf, ohne dafs die benachbarten Aktenpapiere beschädigt worden waren. Zuletzt ist dieser Blitz durch das dritte Gewölbe seitwärts in die Apotheke gefahren. Nach dem Durchbruch durch die Mauer, an der er eine kleine Strecke bis auf die Höhe von etwa 10 Fufs herab lief, sprang er durch das Fensterblei auf die beiden bei den Fenstern vorbei gehenden Klingeldrähte von etwa  $\frac{1}{2}$  Linie Dicke, die zum Theil geschmolzt und zerrissen, zum Theil oxydirt und in Dampf verwandelt wurden. Diese Drähte leiteten den Blitz an die eisernen Geländerthüren der Haupttreppe, und von ihnen verlor er sich, zunächst der ersten Stufe, in die Erde; am nächsten Morgen wurde daselbst von einem Pflastersteine ein Stück abgesprengt, und eine kleine frische Oeffnung in der Erde vorgefunden. Die Nagelköpfe, womit das Rohr oder das Kalkgefäfs befestigt waren, sind zum Theil angeschmolzt, der Draht selbst aber ist theils in Rauch verwandelt, theils mit der Kalk- und Kiesel Erde zu kleinen Kügelchen zusammen geschmolzt und oxydirt worden, wie mehrere Proben nachweisen.

Aus dieser genauen Darstellung der Thatfachen

ergeben sich nachstehende unmittelbare Folgen.

1. Auch bei diesem Vorfalle hat der Blitz die hervorragendsten Theile des Gebäudes getroffen, nämlich die mit massiven Simsen von Sandstein umgebenen Schornsteinköpfe, und die Spitze, an der die Firten von beiden Flügeln an der kupfernen Kehlrinne zusammen stoßen, wozu die eisernen Befestigungsklammern an denselben ohne Zweifel die Veranlassung gegeben haben. Der Blitz ist dann bis an die Dachfirte, von dort aus aber, nachdem er die Schornsteinköpfe zerschmettert hatte, außerhalb derselben, entweder unter- oder oberhalb des Daches fortgegangen. Auch sind die Beispiele seltener, daß der Blitz in den Schornsteinen herab geschlagen ist, wenn sie anders nicht mit warmer Luft oder mit Rauch erfüllt waren.

2. Daß auch bei diesem Einschlagen der Blitz den besten leitenden Körpern, in wie fern sie in einigem Zusammenhange standen, nämlich hier den Eisendrähten gefolgt; und den kürzesten Weg in dieser Hinsicht, mit Beseitigung größerer Metallmassen bei *größern* Entfernungen, nach der Erde genommen hatte; ingleichen daß eine geringe zusammenhängende Leitung, wie die Eisendrähte, den Blitz ohne auswärtige sonderliche Beschädigung ableitet, wenn schon der dünne Leiter dadurch selbst zerstört wird.

3. Daß, so lange der Blitz diese Drähte in den Gypsdecken vorfand, er eine mehr oder weniger

horizontale Richtung nahm, und erst an deren Enden nach der Erde durch die Gewölbe herab schlug, daß folglich die Gypsdecken an und für sich weniger gefährlich sind, und durch Verbindung mit senkrechten Drähten an den Ecken oder Winkeln bis in die feuchte Erde herab, völlig gefahrlos gemacht werden können.

4. Daß ferner der mit Bleiweiß versetzte trockene Oehlfirniß ein ziemlich guter Leiter für den Blitz ist; denn bei dem Uebersprunge von dem Gewölbe meines Zimmers auf die damit bestrichene Thürpfosten - Bekleidung, hat der Blitz keine Schmetterung und Beschädigung verursacht, sondern, (außer daß der Firniß hier und da geschmolzt worden,) nur schwache Striche von der Breite einer Federkielstärke hinterlassen. Dieses Verwahrungsmittel gegen das Rosten der Ableiter kann daher ohne Bedenken bei denselben angebracht werden.

5. Da es ausgemacht ist, daß in diesem Falle der Blitz zwei entfernte Schornsteinköpfe von gleicher Höhe beschädigt hat, und bei dem einen innerhalb, bei dem andern außerhalb über das Dach herab gefahren ist; und da es vermöge der so verschiedenen Richtungen des Weges seiner Verwüstungen wahrscheinlich wird, daß noch ein dritter Blitz seine Bahn nach der kupfernen Hohlkehleinnahme genommen hat: so müssen entweder mehrere Blitze zugleich auf das Collegiumsgebäude gefallen seyn, oder es muß eine bedeutende Blitzmasse in Gestalt eines Besens auf dasselbe gefahren seyn, und sich bei



bei Annäherung auf das Dach in mehrere Strahlen getheilt haben, wegen der schwachen Leitungsfähigkeit der einzelnen Theile des Gebäudes. Die Schildwache vor dem Universitätsgebäude will einen Blitz am Ableiter des Observatoriums haben herunter fahren sehen; doch kann dies optische Täuschung gewesen seyn. Bei näherer Untersuchung konnte ich keine Spur davon vorfinden, wiewohl hieraus keinesweges folgt, daß der Blitz zuverlässig in denselben nicht eingeschlagen habe.

Uebrigens behaupte ich nur mit Wahrscheinlichkeit, nicht mit Gewisheit, aus der Richtung der Wirkungen, daß ein dritter Blitz in die Kehlrinne gefallen sey. An und für sich ist es möglich, daß der zweite Blitz, der in den dritten Schornstein auf der Mitte des Hintergebäudes fuhr, sich unter der Gypsdecke des obern Ganges so mannigfach verbreitet habe, und so verschieden abgesprungen sey, daß endlich ein Strahl desselben seinen Weg durch mein Zimmer und die übrigen Gewölbe zur Erde genommen habe. Man hätte die gesammte Decke des obern Ganges entblößen müssen, um durch die vollständige Untersuchung zur Gewisheit zu gelangen, aus welcher sich indeß weiter kein neues bedeutendes Resultat würde ziehen lassen.

Personen, die an den Fenstern des Collegiums ständen, versichern einstimmig, ein *Zischen*, wie von vorbei fahrenden Feuerstrahlen gehört zu haben, und eine derselben will einen Lichtstrahl zwischen sich und ihrem Gesellschafter haben durch-

schießen sehen, wodurch sogar eine Messerklinge auf dem Tische angelaufen seyn soll.

Warum dieser, oder vielleicht diese Blitze nicht gezündet haben, obschon sie im Stande waren, den Eisendraht zu schmelzen, zu oxydiren und zu verbrennen, da sie doch durch brennbare Materialien verschiedener Art gegangen sind, davon kann bei den Rohrwänden ein Grund der seyn, daß es zwischen der Mauer und der Rohrbekleidung an der zum Verbrennen erforderlichen Luft fehlte. So fand ich bei der Einrichtung der hiesigen Sternwarte eine stark verkleidete Thurmsäule mit zugehörigen Balken halb verkohlt, und suchte schon damals die Ursache davon in einem aus eben dem Grunde nicht zündenden Blitze. Allein dieser Grund erschöpft noch nicht die Erscheinung, da auch der Blitz an den Decken so wohl, als an den bohrten Wänden, strahlenweise den Putz völlig abgeschlagen, und das Rohr stark versengt hatte, ohne es bis zur Flamme zu zünden, auch der erwähnte Umstand bei der Zerschmetterung der Dachstuhl säule, des faulen Bandes derselben und des Kappfensterladens gar nicht Statt gefunden hat. Bei diesen starken Zersplitterungen konnte es am Luftzuge nicht fehlen, da alle diese Gegenstände umher frei standen. Der Grund des Nichtzündens mancher Blitze muß demnach, wenn wir von der Symmer'schen Duplicitäts-Theorie und einem doppelten Schläge bei jedem Blitze abstrahiren, in der Qualität oder Quantität des Blitzes gesucht werden. In An-

fehu  
den  
etric  
Feld  
Elect  
der T  
Beiti  
den,  
ben;  
gegen  
gen l  
Es  
Nichtz  
tität d  
ob nic  
baren  
erford  
Verstär  
tern, r  
Vermu  
laut de  
Funken  
vielmeh  
gewisser  
leicht in  
Doc  
men wo  
sarn W  
Mitglied  
etricitäts

fehung der Qualität fehlt es uns noch an hinreichenden Versuchen, ob z. B. positive oder negative Electricität leichter zünde, und es wäre dieses ein neues Feld für Versuche und Beobachtungen an grossen Electrificationsmaschinen und mit der Luftpneumatische. Aus der Theorie lässt sich diese Frage eben so wenig mit Bestimmtheit beantworten, da wir, aufrichtig zu reden, noch keine entschiedene Theorie derselben haben; was man gewöhnlich dafür aufstellt, sind, entgegen gesetzte Hypothesen, die sich alle vertheidigen lassen.

Es fragte sich also noch, ob das Zünden oder Nichtzünden des Blitzes vielleicht durch die Quantität der electricischen Materie bestimmt werde, und ob nicht zur Entzündung der verschiedenen brennbaren Körper ein eigener bestimmter Grad derselben erfordert werde, bei dessen Verminderung oder Verstärkung wohl ein Sengen oder ein Zerschmettern, nicht aber eine Entzündung entstehe? Diese Vermuthung scheint um so gegründeter zu seyn, da, laut der Versuche an grössern Maschinen, starke Funken beträchtlicher Batterien brennbare Körper vielmehr zerschmettern und zerstreuen, indess ein gewisser niedriger, gleichsam mittlerer Grad, sie leicht in Flammen setzt.

Doch ich habe hier nur fragen, nicht bestimmen wollen, und überlasse die Aufstellung der grössern Wahrscheinlichkeit den verehrungswerthen Mitgliedern unsrer Gesellschaft, die sich für die Electricitätslehre insonderheit interessieren.

2. *Wirkungen eines Blitzes auf ein Gebäude,  
das mit einem Gewitterableiter ver-  
sehen war;*

*beschrieben*

VON

S A G E,

Mitgliede des National-Instituts in Paris. \*)

Am 13ten Julius 1807, gegen 1½ Uhr Nachmittags, fiel ein Blitz auf den Gewitterableiter, der sich über meinem Kabinette in der Münze befindet. Wir hörten ein rollendes Getöse, das von dem des Donners so wohl durch seine Sprünge als durch seine starken Knalle sehr verschieden war. \*\*) Eine Frau, welche neben dem Rauchfange in der Küche stand, die 60 Fufs vom Ableiter liegt, wurde durch ein sehr helles Licht, das den Kanal des Rauchfanges füllte, erleuchtet und erschreckt: alles Geräth in der Nebenkammer, so wie alles in der Küche selbst, welche unter dem Dache ist; (*qui avoisine les toits,*) wurde erschüttert.

Ich schrieb diese Wirkung einem Theile des Blitzes zu, den der Ableiter nicht abgeführt hatte, und dieses bestätigte sich bei der Befichtigung, welche Herr Billot, (*Ingénieur-mécanicien pour les paratonnères de la marine*, den auch das Institut gebraucht,) in Begleitung des Maurers der Münze angestellt hat. Als sie auf den Dächern den

\*) *Journal de Phys.*, Sept. 1807, p. 209. G.

\*\*) *Un bruit roulant très-different de celui du tonnerre, tant par ses sursauts, que par ses éclats bruyans.*

Ableiter untersuchten, blieben sie vor meinem Rauchfange stehen, da die Blechröhre, welche auf ihn aufgesetzt ist, die Spuren des Blitzes zeigte, der von Südost gekommen war. Der Maurer überzeugte sich, daß nicht Verwitterung die Ursache war, die sie lose gemacht hatte.

Daß der Blitz weiter keine Wirkungen, als das lebhafte Licht und die Erschütterung gehabt hatte, rührt daher, weil Gyps und Backsteine schlechte Leiter sind.

Herr Billot fand, daß die Spitze des Ableiters durch den Blitz geschmolzt und abgestumpft war. Man weiß, daß ein solcher Ableiter nur wenig Wirkung thut. \*) Auch fand er Fehler am Ableiter. Mehrere Theile waren nicht gehörig mit

\*) Herr Sage scheint sich hierin zu Irren; von vielen werden Spitzen, und selbst Auffangestangen für überflüssig gehalten. Daß der Blitz, der auf den Schornstein fiel, nur ein kleiner Nebenzweig des Hauptstrahls war, der den Ableiter getroffen haben mochte, wird sehr wahrscheinlich aus der unbedeutenden Wirkung, welche der Blitz in der Küche ausübte, und aus den wiederholten Schlägen, welche Hr. Sage hörte. Vermuthlich rührten diese von dem Uberspringen des Blitzes an den schadhafte Stellen des Ableiters und zuletzt vom Ableiter in den Boden, und von dem Abspringen eines Theils der electrischen Materie auf andere Körper her; indem man sonst an dem Orte, wo es einschlägt, den Donner nur als einen einzigen Knall zu hören pflegt.

Gilb.

einander vereinigt; der Hauptfehler bestand indeß darin, daß er nicht bis in das Wasser des Brunnens hinab reichte, entweder weil der Arm des Flusses trocken war, oder weil der Schwengel der Pumpe den Ableiter aus seiner Lage gebracht hatte. Ich trug kein Bedenken, die hier beschriebenen Wirkungen der Abstumpfung der Spitze, der fehlerhaften Beschaffenheit des Ableiters, und dem Umstande zuzuschreiben, daß die Leitung nicht mit dem allgemeinen Behälter in Berührung stand.

Im *Moniteur* vom 4ten August 1807 habe ich gesagt, der Gewitterableiter und die Auffangestange sey in gutem Stande gewesen. Darin war ich damals unrecht berichtet. Dieses beweist aufs neue, wie nothwendig es ist, daß in solchen Fällen Sachverständige den Bericht machen. Es wäre zu wünschen, daß man die Gewitterableiter unter eine öffentliche Aufsicht stellte, oder sie einem Mechanikus, dessen Geschicklichkeit erprobt ist, anvertraute, und daß man jährlich ein Mahl die Auffangestangen untersuchte, auch die Gestalt der Ableiter genau vorschriebe, und ausmache, ob die überfirnisten metallenen Seile eben so sicher sind, als die von Franklin angegebenen Ableiter, deren sich Herr Billot bedient.

---

3. Ein Blitz, der am 6ten October 1807 auf dem Schlosse Lichtenstein eingeschlagen hat. \*)

Am 6ten October 1807 hat sich auf dem Schlosse Lichtenstein, im Pilsner Kreise in Böhmen, ein sonderbares Naturphänomen ereignet. Die Herrschaft mit einigen Gästen, 8 Personen an der Zahl, speisete am Abend im Saale des Schlosses an zwei Tafeln. Es fing an zu blitzen, endlich zu donnern. Wenig Minuten darauf erschien, ohne daß man im Schlosse Blitze wahrgenommen, oder Donner gehört hatte, plötzlich im Saale zwischen den beiden Tafeln ein großer Feuerklumpen mit electrifischen Funken, welcher mit einem starken, hellen und — wenn ich mich so ausdrücken darf — majestätischen Knalle zerplätzte, und einen kaum bemerkbaren Schwefelgeruch hinterliess. In diesem Augenblicke griff fast jeder nach seinem Kopfe, weil jeder einen Druck fühlte. Jeder sah staunend den andern an, und da niemand beschädigt war, erhöhten sich bald Alle. Der Tisch, der Fußboden, und selbst die Personen waren mit Sand bestreut. An dem einen Fenster oben an der Ecke entdeckte man eine Oeffnung, und mitten im Saale an der Decke durch den Rohrboden eine zweite.

Indessen wurde Feuerlärm, und Menschen eilten herzu, um löschen zu helfen; denn sie versicherten einstimmig, alle Zimmer im Schlosse wä-

\*) Aus den *Dresdner Miscellen*, St. 76, 1807.

ren mit Feuer gefüllt gewesen, und das ganze Schloß habe in Flammen gestanden, und das zwar in der Zeit, als der Donner so fürchterlich gekracht habe, (wovon die Herrschaften im Saale aber nichts gehört hatten,) daß alle Häuser erschüttert und einige Leute vor Schreck krank geworden, das Rindvieh in den Stallungen gebrüllt, die Gänse im Orte umher geflogen, und alle Thiere in Aufruhr gewesen wären, wobei sich ein starker Schwefelgeruch verbreitet habe.

Ob es schon nirgends gezündet hatte, so wurden die Untersuchungen doch fortgesetzt. Parterre im Schlafzimmer zeigte sich in zwei Fensterecken eine Oeffnung. Ein Eichhörnchen war zwischen dem Fenster getödtet worden, und über dem ganzen Rücken sah man einen Streif, auf welchem die Haare verbrannt waren. Von der Glasröhre des Barometers, welches an der entgegen gesetzten Seite beim Ofen hing, war die obere Spitze abgesprengt, und ein Stück derselben unten bei der Oeffnung herab gefallen, welches letztere auf dem unbeschädigten Quecksilber im gläsernen Rohre liegen geblieben war.

Am andern Tage entdeckten sich im Saale drei zerbrochene Fensterecken und eine zerbrochene Glascheibe; und im Nebenzimmer eine zerbrochene Glastafel und zwei Löcher, welche von oben senkrecht herab durch eine 2 Ellen lange Mauer durchgeschlagen waren. Der Blitz hatte an Fen-



stern, die 47 Schritte von einander entlegen sind; in verschiedenen Zimmern die Rahmen, immer nahe an den eisernen Beschlägen, und die Fensterladen unter dem eisernen Drahte beschädigt. Er hatte ferner in der Kuppellaterne die Mauer zerlöchert, und 4 Fensterflügel sammt Rahmen und einem Tragbaume unterm Dache zerschmettert. In der Hälfte des Schlosses sind einige und zwanzig Löcher.

Ueber 20 Personen waren im Schlosse vertheilt, wovon sich eine unter dem Dache befand: und doch wurden alle wunderbar beschützt, niemand beschädigt. Auch hat der Blitz nirgends gezündet. Sonderbar ist es, daß von aussen weder an der Mauer, noch am Dache ein Merkmal wahrzunehmen ist. Der Ausbruch geschah an der Kuppellaterne; die stärksten Blitzentladungen strömten durch das Gemäuer, die schwächern vertheilten sich an den Aussenseiten, vorzüglich an jenen Theilen des Gebäudes, wo Eisenstücke zu Ableitern des electrischen Feuers dienten. Die Bewohner des Schlosses hatte diese gefahrvolle Erscheinung mit Furcht und Schrecken erfüllt.

---

4. Ein Schneegewitter, und ein Vorschlag  
zur Vervollkommnung der Blitzableiter.

VON

LAMPADIUS,

Prof. der Chemie zu Freiberg. \*)

Am 11ten Januar dieses Jahrs, Nachmittags nach 1 Uhr, traf unsre Bergstadt Freiberg ein Schneegewitter, mit allen den Vorgängen, wie ich sie in meinem *Grundriss der Atmosphärologie*, Freiberg 1806, angezeigt habe. Die Barometer waren 24 Stunden zuvor fast um 1 Zoll gefallen, und der Wind stürmte heftig aus Westen. Schon den ganzen Vormittag hatten sich abwechselnd kleine electriche Strichregen mit wenig Hagel aus Westen eingestellt; ihnen fehlte nur mehr electriche Materie, um Blitz und Donner zu erzeugen.

Das Schneegewitter fing gleichfalls mit Regen an; dieser verwandelte sich plötzlich in Hagel; darauf erfolgte ein heftiger Blitz, der den Thurm der hiesigen Peterskirche traf, und ein Donner, dessen lebhaftes Rollen der plötzlich sehr stark fallende Schnee dumpf machte.

Der Petersthurm ist mit Kupfer gedeckt, und von dieser Bedeckung geht ein gewöhnlicher eiserne Gewitterableiter, ungefähr  $\frac{3}{4}$  Zoll ins Gevierte, an dem Thurme nieder in die Erde. Dieser Thurm ist wegen seiner hohen Lage schon oft vom Blitze

\*) *Journal für Fabriken, Manufakturen, u. s. w.*, März 1808, S. 279. Gilb.

getroffen worden, und mehrere Mahl hatte der Ableiter ihn schon geschützt. Auch jetzt noch war der Ableiter durchaus unschadhaft, wie sich bei einer Untersuchung zeigte, und doch ereignete sich ein Vorfall, den man auch schon an andern Orten bemerkt hat. Die eisernen Stangen leiteten nämlich nur einen Theil der electricischen Materie ab; ein nicht unbeträchtlicher Funke sprang von ihm ab, und durchfuhr, über verschiedene metallische Körper geleitet, die Wohnung des Thürmers, ohne jedoch zu zünden oder andern Schaden zu verursachen.

Verschiedene verdienstvolle Naturforscher, besonders Reimarus und van Marum, haben aus Ereignissen dieser Art bewiesen, daß diese ältere Art von Ableitern, welche noch immer die gewöhnlichste ist, ein Gebäude nicht hinlänglich sichert, und haben mancherlei Verbesserungsvorschläge gethan. Besonders empfehlen sie Blechstreifen statt der metallenen Stangen, weil die Leitungsfähigkeit der Metalle für Electricität sich nicht nach der Masse, sondern nach der Oberfläche des Metalles zu richten scheint. Bei den gewöhnlichen Ableitern aus eisernen Stangen muß man über dies noch eins von den beiden Uebeln wählen, sie entweder unbedeckt der Luft auszusetzen, da sich dann das Eisen oxydirt und dadurch mit einem unvollkommenen Electricitäts-Leiter bedeckt, oder sie mit einem Firniß zu überziehen, der ein Nichtleiter, und daher um so nachtheiliger ist, je dicker

man ihn aufträgt. In beiden Fällen wird das Metall an der Oberfläche, d. h. gerade da, wo die meiste Ableitung erfolgt, verdorben. Endlich legt man die Ableiter gewöhnlich mit eisernen Krampen an die Gebäude; statt dafs isolirende Substanzen, massives Glas, trockenes, stark mit Siegelack überzogenes Holz, oder stark getrocknete und gefirniste Knochen vorzuziehen wären.

Ich möchte folgende Art von Ableiter in Vorschlag bringen, welche man *Röhren-Ableiter* nennen könnte. Man verfertige durchaus dichte und gut gearbeitete Röhren von Kupferblech oder Eisenblech, oder im Nothfalle aus Gufseisen, in Stücken von 8 bis 10 Fufs Länge, 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll im Lichten weit, und richte sie entweder zum Zusammenschrauben oder zum luftdichten Ineinanderstecken ein. Ihre innere, der Luft nicht ausgesetzte Fläche polire man so glatt wie möglich; die äufsere bedecke man mit einem Firnifs. Die letztere wird dann allein schon so viel als ein gewöhnlicher Ableiter, und wenigstens eben so viel als sie, die innere polirte Oberfläche leiten; und ist es richtig, dafs die Leitung sich nach der Oberfläche richtet, so wird ein solcher Ableiter bei guter Isolirung gewifs doppelt so viel als ein gewöhnlicher Ableiter aus Eisenstangen leisten, und gegen die Ableiter aus Kupferblech den Vorthail haben, dafs er eine nie rostende Oberfläche hat. Sicherheitsklappen, nach Art der Feuermaschinen, die man an ein Paar Stellen anbrächte, würden die Röhre sichern, nicht

durch die heftige Ausdehnung der Luft, wenn der Blitz hindurch fahren sollte, zersprengt zu werden. Ich wünschte sehr, daß kunstverständige Mechaniker in diese Idee eingehen und sie zur Ausführung bringen möchten.

Noch muß man beherzigen, daß ein Ableiter die benachbarten Gebäude nicht schützt, worüber ebenfalls viele Erfahrungen vorhanden sind. Man bedenke, daß der Blitz nicht bloß Entladung einer electricischen Wolke ist, sondern wirklich durch eine chemische, plötzliche Erzeugung einer Quantität electricischer Materie entsteht, welche bei ihrem Ausströmen oder eigentlicher bei ihrem Ueberspringen schwer von ihrem Wege abgehoben werden kann. Je tiefer die Gewitter über Orten und Wäldern schweben, um so öfter schlagen sie ein. Hier liegen oft die Wolken auf den Wäldern. Sie müßten, im Falle die hier aufgestellte Theorie unrichtig wäre, dann um so leichter entladen werden. Doch es ist hier der Ort nicht, weiter in diesen Gegenstand einzudringen, und ich verweise deshalb auf meinen Grundriß der Atmosphärologie. Freiberg den 18ten Januar 1808.

---

5. Aufzählung verschiedener Fälle, in welchen  
Schiffe vom Blitze getroffen worden sind,

VON

JAMES HORSBURGH, Esq.

(In einem Schreiben an Will. Nicholson.) \*)

Walworth den 2ten Julius 1806.

Ich überschiere Ihnen hier einige Nachrichten von Schiffen, die vom Blitze getroffen worden sind. So weit mir Fälle dieser Art zur Kenntniß gekommen sind, wurden niemahls die Rahs (Segelstangen) des Schiffes vom Blitze beschädigt. Dieses scheint mir bemerkenswerth zu seyn. Sollte die electriche Materie niemahls in horizontaler Richtung auf eine verderbende Art wirken? Doch ich gestehe, daß ich nur wenige Kenntnisse in dieser Materie habe. \*\*)

Im Junius 1792, als wir in der Anna durch die Straße von Mindora aus China zurück kamen, und in 13° N. Breite und ungefähr 2½° von der westlichen Küste von Luconia waren, entstand ein heftiger Windstofs (*squall*) aus Südwesten, auf wel-

\*) Aus dessen *Journal*, Vol. 14, p. 318. *Gilb.*

\*\*) Authentische Thatfachen versehen selten, belehrend für Wissenschaften zu seyn, welche auf unmittelbare Erfahrungen gegründet sind. Daß die Rahs selten, oder niemahls durch den Blitz beschädigt werden, scheint nicht auf ihrer horizontalen Lage, sondern darauf zu beruhen, daß sie außer dem Kreise oder unmittelbaren Gange des Blitzes aus den Wolken nach der Erde zu liegen.

*Nicholson.*

chen ein schwerer Regen mit heftigem Donner und starken Blitzen folgte. Plötzlich entstand ein lauter Knall über dem Schiffe. Der Blitz ergriff zuerst die Spitze der Bramstenge, zersprengte diesen Aufsatz auf dem obern Mast und den obern Mast selbst, indem er längs derselben herunter fuhr, in kleine Stücke, ergriff dann die Spitze der Stenge, (des Mast-Aufsatzes,) und zersplitterte sie, und lief darauf an einer Seite des Hauptmastes hinunter, riss die Rollen ab und beschädigte den Mast sehr, besonders überall, wo sich daran Eisen befand. Ungefähr 8 Fuß über dem Verdecke wurde die electriche Materie vom Hauptmaste durch einen großen eisernen Ring abgezogen, der sich dicht bei demselben befand und an einem Taue des hintern Mastes befestigt war. Dieser Ring wurde ganz schwarz verbrannt, und ein Theil des Taus abgerissen; der weitere Gang des Blitzes war nicht wahrzunehmen. Alle Theile der Stenge und Bramstenge, welche geschabt und mit Fett beschmiert waren, wurden in tausend Stücke zersplittert; aber weder die Spitzen dieser Maste noch die (*caps*), wo sie mit schwarzer Farbe bedeckt waren, wurden im mindesten verletzt. Auch keins von den Rahs (Segelstangen), deren vier an diesem Mastbaume befestigt waren, erhielt die geringste Beschädigung durch den Blitz; eben so wenig die Segel. Vier Leuten, welche unter dem Mastkorbe saßen, um sich gegen den Regen zu schützen, wurden Haar und Augenbraunen etwas versengt, aber weiter

keine Verletzung zugefügt. Die Farbe dieses Blitzes schien ein reines Weiß zu seyn.

Im Junius 1788 schlug im Hafen von Bombay der Blitz in eine Barke, welche der ostindischen Gesellschaft gehörte. Er fuhr oben in die große Stenge, riss diesen Mast in Stücke und spaltete den Hauptmast von oben bis unten, so daß er unbrauchbar wurde. Das große Rah und die obere Bramsegelstange, welche ganz dicht an den Masten befestigt waren, wurden dabei nicht im mindesten verletzt.

Im Julius oder August 1792 wurde ein Schiff von Bombay, das nach China bestimmt war, in der Meerenge von Malacca nahe bei der Prinz-Wallis-Insel vom Blitze getroffen. Dieser fuhr in die Vordermaste und zerstörte sie; aber keins von den Rahs, welche an diesen Masten befestigt waren, bekam einige Verletzung.

Um den Monat September 1793 wurde der King George, ein großes Schiff, welches nach Bombay gehörte und den Canton-Fluß hinauf segelte, vom Blitze getroffen. Dieser fuhr oben in die Vorbramstenge, zertrümmerte die Maste in dem vordern Theile des Schiffes, und tödtete die Leute in dem vordern Mastkorbe, und einige auf dem Verdecke, welche nahe am vordern Maste (Fockmaste) standen. Obgleich die Fockstenge und die Bramstenge vom Blitze sehr durchlöchert und in Gefahr herunter zu fallen waren, so war doch keins von den Rahs beschädigt worden. Die electriche Materie war durch den Fockmast auf eine nicht  
sicht-



sichtbare Art in den Kielraum geleitet worden. Nirgends waren Spuren sichtbar, wo sie unter dem Verdeck eingedrungen wäre, und man dachte an keine Gefahr, als man, ungefähr 7 Stunden nach dem Einschlagen, plötzlich gewahr wurde, daß der vordere Theil des Schiffes brannte. Man hatte in den Kielraum nahe am Fockmast Olibanum, Myrrhe und Sandelholz gepackt. Das Olibanum, welches ein brennbares harziges Wesen ist, wurde durch die electriche Materie entzündet, das Feuer theilte sich dem in großer Menge über das Olibanum gepackten Sandelholze mit, und so war der Kielraum mit einer großen brennenden Masse erfüllt, ehe man das Feuer, als es sich endlich einen Weg durch das Verdeck geöffnet hatte, entdeckte. Das Schiff brannte bis an den Rand des Wassers nieder, ob man schon alles anwendete, um es zu retten.

Im August 1804 schlug der Blitz in die, der ostindischen Gesellschaft gehörende Bombay - Freegatte, welche in der Straße von Malacca vor Anker lag. Er fiel auf den Mittelmast des Schiffes und machte den Hauptmast unbrauchbar, die Rahs aber blieben unverletzt. Die Segel wurden vom Blitze entzündet, ungeachtet sie vom heftigen Regen durchaus naß waren, der die ganze Zeit anhielt und den Anstrengungen des Schiffsvolks beim Löschen des Feuers sehr zu Statten kam.

Im Julius 1804 traf der Blitz das Schiff Page, als es vor Anker in der Straße Malacca lag. Er fiel auf die Spitze der Vorbramstenge, zersplitterte sie

und die Fockstenge, und indem er seinen Weg am Fockmast senkrecht herab nahm, zerrifs und zerspaltete er ihn, ohne doch irgend eine von den Rahs, welche in die Quere an diesen Masten befestigt waren, zu verletzen. Dieses ereignete sich ein wenig nach Mitternacht. Wir waren etwa 30 engl. Meilen von Malacca entfernt; in der Richtung dahin sahen wir es in der Entfernung häufig blitzen; wo wir uns befanden, erschien indess kein Blitz. In der folgenden Nacht stellte sich ein harter Windstofs (*squall*) von der Küste von Sumatra her ein, mit vielem Donner, Blitz und Regen. Das Blitzen war in dieser Nacht sehr lebhaft, und wurde von einem lauten zischenden Geräusch über der Stadt begleitet, (*accompanied with a loud hissing noise over the town*); glücklicher Weise aber geschah während der Nacht kein Schade, ausgenommen, daß der Flaggenstab des Forts, wie man des Morgens wahrnahm, durch den Blitz beschädigt worden war.

Im September 1804 wurde die grofse Stenge und die Bramstenge auf dem Schiff *Ardassier*, welches in der Strafse Malacca vor Anker lag, durch den Blitz zerstört, aber keins von den Rahs oder (*caps*) verletzt.

Im September 1802, als das Schiff *Daniel* etwa 9 bis 10 engl. Meilen von Malacca lag, wurden während eines heftigen mit Regen begleiteten Windstosses (*squall*) die Fockstenge und Bramstenge desselben durch den Blitz zerstört, und das Bram-

segel, sammt dem Tau- und Takelwerk der Stenge, geriethen in Brand, ob sie gleich vom Regen ganz durchnäßt waren. Sie mußten sammt der Stenge zur Rettung des Schiffes gekappt werden. Die Rahs wurden aber auch dieses Mal vom Blitze nicht verletzt.

Sr. Majestät Schiff *Trident* verlor im Jahre 1803 in Indien die große Stenge und die Bramstenge durch den Blitz; die Rahs blieben unverletzt.

Nahe am Vorgebirge der guten Hoffnung herrschen oft sehr gefährliche Blitze, und vor einigen Jahren wurde hier das ostindische Compagnieschiff *Britannia* auf der Rückreise von Bengalen vom Blitze getroffen. Der Blitz fiel auf die Mitte des Fockmastes und setzte ihn in Brand, während das Schiff sich im Sturme gegen den Wind gelegt hatte. Die Flamme wurde bald so heftig, daß man an kein Löschen denken konnte; das einzige Mittel, welches zur Rettung des Schiffes und des Volks übrig blieb, war, den brennenden Fockmast zu kappen; er fiel, ohne das Schiff zu beschädigen, als eine Feuermasse, über den dem Winde entgegen liegenden Bord.

Das Schiff der ostindischen Gesellschaft *Bombay-Castle* wurde, als es 1801 von China zurück kehrte, in der Nähe von *Algoa-Bay*, östlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung, vom Blitze getroffen. Der Blitz fiel auf den obersten Theil des Fockmastes und lief den Mast, ohne ihn irgendwo sichtbar zu durchlöchern, bis in die Mitte herab,

wo er ihn unter dem Takelwerk in Feuer setzte. Alle Anstrengung, den Brand zu löschen, war vergeblich. Der Mast wurde gekappt, und dadurch das Schiff gerettet.

Diese Nachrichten von Schiffen, in welche der Blitz eingeschlagen hat, führen auf folgende Bemerkungen:

1. Es scheint, daß der Blitz immer zuerst auf eine der Mastspitzen fällt, und dann den Mast hinunter fährt.

2. Die Theile der Mastbäume, die mit Theer und schwarzer Farbe [Kienrufs] bedeckt sind, scheinen nicht so sehr dem Zerplittern durch den Blitz ausgesetzt zu seyn, als diejenigen Theile, welche glatt geschabt und mit Talg beschmiert sind. \*)

3. Die Rahs werden selten oder nie durch den Blitz beschädigt, selbst dann nicht, wenn der Blitz die Mastbäume, an welchen sie befestigt sind, zerplittert. Ob dieses der horizontalen Lage der Rahs, die in die Quere an den Mastbäumen befestigt sind, oder ihrer Bedeckung mit schwarzer Farbe zuzuschreiben ist, dieses muß ich denen zur Beurtheilung und Entscheidung überlassen, welche über die electricischen Erscheinungen mehr Erfahrungen eingefammelt haben, als ich.

\*) Dieselbe Vermuthung, auf welche schon Reimar-  
rus, (*Neuere Bemerk. vom Blitze*, S. 86,) geleitet  
worden war, durch zwei Fälle, zu denen er sich  
mehrere Erfahrungen über Wetterschläge, welche  
Schiffe getroffen haben, wünschte. *Gilb.*

*Nachschrift.* Ich füge diesem noch eine Vor-  
sichtsregel bei, welche Schiffer, die in Seen oder  
nach Oertern fahren, wo Gewitter häufig sind, sorg-  
fältig vor Augen haben sollten: nämlich, keine Waa-  
ren, die leicht zu entzünden sind, nahe an die Mast-  
bäume zu bringen; denn diese leiten die electriche  
Materie, wenn ein Blitz sie trifft, nicht selten bis  
in den Kielraum hinab. Dieses trug sich, wie wir  
gesehen haben, mit dem King George im Can-  
ton-Fluss zu. Vor einigen Jahren slog auf ähnliche  
Art die Royal Charlotte mit ihrem ganzen  
Schiffsvolke in die Luft und alles wurde zertrüm-  
mert. Dieses ereignete sich im Diamanthafen in  
dem Flusse Hooghley, während einer Nacht, in  
welcher es stark donnerte und blitzte. Das Schiff  
hatte eine große Menge Schießpulver vorn im Kiel-  
raume liegen, welches, wie man uns sagte, dicht  
und rund um den Mastbaum gepackt war, und man  
vermuthete, daß der Blitz ihren Fockmast getrof-  
fen habe, und längs desselben in den Kielraum hinab  
gelaufen, und unter das Schießpulver gerathen sey.  
Man hörte die fürchterliche Explosion in einer gro-  
ßen Entfernung und empfand die Erschütterung  
mehrere Meilen weit. Nur wenige Trümmer des  
Schiffs waren am folgenden Morgen noch sichtbar.

---

III.

Ueber

die Natur des Diamanten, nach den Versuchen der Herren Allen und Pepys in London,

VON

GUYTON DE MORVEAU,  
Mitgliede des Instituts in Paris. \*)

Frei bearbeitet von Gilbert.

Die Abhandlung der Herren Allen und Pepys: über die Menge des Kohlenstoffs in der Kohlen säure und über die Natur des Diamanten, steht in den *Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1807*. Ich kenne sie bis jetzt nur aus einem Auszuge in der *Bibliothèque britannique*, Dec. 1807; doch glaube ich den Dank der Leser zu verdienen, wenn ich ihnen die vornehmsten Resultate dieser neuen Untersuchungen über einen Gegenstand, der seit einiger Zeit die Aufmerksamkeit der Physiker vorzüglich beschäftigt hat, hier in der Kürze mittheile.

Die Versuche über das Verbrennen des Diamanten, von denen ich das Protokoll der physikalischen Klasse des Instituts im Jahre 1799 vorgelegt ha-

\*) *Annales de Chimie*, Janv. 1808.

Gilb.

be, \*) hatten mir geschieneu zu beweisen: der Diamant sey reiner Kohlenstoff; die erste Einwirkung des Sauerstoffs auf ihn, in hinlänglich erhöhten Temperaturen, schwärze ihn, worauf er des Sauerstoffs noch eben so viel als die Holzkohle zum Verbrennen bedürfe, daher diese ein Kohlenstoff-Oxyd sey; endlich befänden sich Reifsblei und die Coaks, welche beim Verbrennen mehr Sauerstoff als die Holzkohle verzehrten, in einem Mittelzustande zwischen dem Diamanten und der Holzkohle.

Aus ihren interessanten Untersuchungen über die Verwandtschaft der Körper zum Lichte und insbesondere über das Brechungsvermögen der verschiedenen Gasarten, haben die Herren Biot und Arago geschlossen, der Diamant bestehe wenigstens zu einem Viertel aus Wasserstoffgas. \*\*) Und zwar folgern sie dieses aus der so außerordentlich starken, von Newton beobachteten Strahlenbrechung des Diamanten, dem Grundsätze zu Folge, daß das Brechungsvermögen zusammen gesetzter Körper sehr nahe den brechenden Kräften ihrer Bestandtheile entspricht, ausgenommen, wenn diese eine sehr starke Verdichtung erlitten haben.

Dieser ihr Schluss ließe eine neue Zerlegung des Diamanten wünschen, von der diese Naturforscher selbst erst die Bestätigung ihrer Meinung erwarteten.

\*) Vergl. diese *Annalen*, B. II, S. 387. *Gilb.*

\*\*) Diese *Annalen*, XXV, 384. *Gilb.*

Das Confeil der kaiserlichen polytechnischen Schule übergab mir zu dem Ende einige Diamanten aus ihrem Kabinett, und hat von mir schon den Bericht über eine Reihe von Versuchen erhalten, welche ich in Gemeinschaft mit den Herren Hachette und Clement mit diesen Diamanten angestellt habe, um so wohl durch Synthese als durch Analyse der Kohlensäure, zu ganz genauen Resultaten zu gelangen. Der Tod des Künstlers, (Iannetti, des Sohns,) dem wir aufgetragen hatten, in einem unsrer Apparate die Platinröhre, welche beim Verbrennen von Reifsblei in ihr, in Sauerstoffgas, gelitten hatte, mit einer neuen zu vertauschen, hat mich allein verhindert, diesen Bericht bis jetzt bekannt zu machen. \*)

Während derselben Zeit haben sich die Herren Allen und Pepys zu London mit demselben Gegenstande beschäftigt, und ihre Arbeit verdient alle Aufmerksamkeit der Physiker.

Die Unbeständigkeit der Witterung nöthigte sie, von dem Vorfatze abzustehen, den Diamanten am Sonnenfeuer zu verbrennen. Sie thaten dieses daher in einer Platinröhre, welche durch einen kleinen Ofen ging, und in die der zu verbrennende Körper, auf einem Gleiter von Platin liegend, hinein geschoben wurde. Mit ihr hatten sie zwei Vorrichtungen nach Art der Gasometer verbunden, vermittelt de-

\*) Vergleiche den vorigen Band dieser *Annalen*, S. 307.  
Gillb.



ren sie gegebene Maasse Sauerstoffgas durch die Röhre hin und her gehen ließen. Die Construction dieser Gasometer ist sehr sinnreich: eine Glasglocke, die 80 Kubikzoll faßt, sinkt und steigt in einem cylindrischen Gefäße aus Gufseisen, dessen innerer Raum größten Theils von einem engern Cylinder aus Gufseisen, der bloß in seiner Mitte durchbohrt ist, eingenommen wird. So reichen 16 Pfund Quecksilber, welche sich in dem Zwischenraume beider Cylinder befinden, zur Manipulation jedes Gasometers hin. Das Gas, welches beim Herabbewegen der Glocke zusammen gedrückt wird, steigt durch den innersten Cylinder in die mit Hähnen versehenen untersten Theile des Gasometers.

Die Herren Allen und Pepys haben in diesem Apparate nach einander verbrannt Holzkohle, Diamant, Coaks oder verkohlte Steinkohlen, und Reifsblei. Folgendes sind die Resultate, wie sie sie berechnen, *erstens* aus der Menge des erzeugten kohlenfauren Gas, und *zweitens* aus der Menge des verzehrten Sauerstoffgas. Es wurden von diesen verbrennlichen Körpern verzehrt, indem dadurch, dem Gewichte nach, 100 Theile kohlenfaures Gas entstanden, folgende Gewichtstheile:

von		nach 1	nach 2
Holzkohle		27,92	28,77
Diamant	{ Versuch 1	28,95	28,81
	{ Versuch 2	28,82	28,72
Coaks		28,20	28,27
Reifsblei		28,46	28,60
Das Mittel ist		28,67	28,60

Also von allen gleich viel; und zwar enthalten hiernach 100 Th. kohlenfaures Gas dem Gewichte nach stets 28,60 Theile Kohlenstoff.

Diese letzte Bestimmung ist nur um den Bruchtheil mehr, als die, welche Lavoisier aus seinen Versuchen gefolgert hat, und nur noch um ein wenig gröfser, als Tennant angiebt, der höchstens 27,80 Procent Kohlenstoff im kohlenfauren Gas fand. \*)

Das erste Resultat ist so ganz im Widerspruche mit den verschiedenen Mengen Salpeters, welche beim Verpuffen desselben mit Holzkohle, mit Reifsblei und mit den ähnlichen aus Kohlenstoff bestehenden Körpern in Kali verwandelt werden, nach den Versuchen Scheele's, (welche Klaproth, Kirwan und meine eignen Versuche bestätigt haben,) dafs es sehr zu bedauern ist, dafs die Verfasser es nicht unternommen haben, zu entdecken, was bei diesen letztern Schlüssen in Irrthum führen konnte. \*\*)

\*) Die Herren Desormes und Clement folgerten aus ihren sorgfältigen Versuchen über das Verbrennen der Holzkohle in Sauerstoffgas, dafs das kohlenfaure Gas in 100 Theilen 28,35 Theile Kohlenstoff enthalte, (diese *Annalen*, IX, 416;) ihre Verbrennungsversuche mit andern aus Kohlenstoff bestehenden Körpern geben 26,9 bis 28,4, im Mittel 28,04 Theile, (*Annalen*, XIII, 81.) *Gilb.*

\*\*) Man vergl. über diese Versuche diese *Annalen*, II, 467, 472. Dagegen fand schon Tennant bei seinen Versuchen, den Diamanten durch Salpeter in

Ich will hier nicht in das Detail der Methoden und der Vorichtsmaafsregeln eingehen, deren die Herren Allen und Pepys sich bedient haben, eines Theils, um Sauerstoffgas zu erhalten, das im Eudiometer nur einen Rückstand von 0,02 bis 0,03 liefs, und um dieses Gas zu messen und zu wiegen; andern Theils, um ihre Kohle, (damit sie von aller Feuchtigkeit, die sie an der Luft so schnell wieder einsaugt, befreit sey,) im *müssigen Rothglühen* zu wiegen, und in diesem Zustande auf der Stelle in die Platinröhre zu bringen.

Auch sie haben Lavoisier's Aussage bestätigt gefunden, dafs beim Verbrennen von Kohle

der Glüehitze zu zersetzen, (*Philos. Transact. for 1797*, und diese *Annalen*, II, 468,) dafs 2,5 Th. Diamant sich dabei in 9,2 Th. kohlenfaures Gas verwandeln, und dafs daher, um 100 Th. kohlenfaures Gas zu erzeugen, vom Diamanten, eben so wie von der Holzkohle, 27 Theile erfordert würden. Dafs Reifsblei, Kohlenblende, Coaks und alle vegetabilische und thierische Kohlen zum vollständigen Verbrennen von gleichen Massen sehr nahe gleich viel Sauerstoffgas brauchen, und dabei gleich viel kohlenfaures Gas geben, war auch das Resultat, welches die Herren Desormes und Clement aus ihren genauen und interessanten Verbrennungsversuchen zogen, welche man in diesen *Annalen*, XIII, 81, findet. „Aus diesen Versuchen“, fügten sie hinzu, „läfst sich zwar nichts „über den Diamanten folgern, sie erregen aber „den Wunsch, die Verbrennungsversuche mit demselben wiederholt zu sehen.“ *Gill.*

in Sauerstoffgas das Volumen des Gas unverändert bleibt. Ferner haben sie beim Verbrennen der Kohle in der Platinröhre, während diese weiß glühte, in den gläsernen Vorstößen (*allonges*) keine Spur von Flamme und nicht das geringste Zeichen von Feuchtigkeit wahrgenommen; als sie dagegen in demselben Apparate Kohle aus der thierischen Fiber, (die sehr schwer einzuäschern ist,) behandelten, durchlief eine leckende Flamme alle Glasröhren, und machte diese trübe oder milchicht, welches sie dem Wasserstoffe dieser Art von Kohle zuschreiben. Enthielte der Diamant wirklich Wasserstoff, so würde sich dieser ihnen auf dieselbe Art haben offenbaren müssen. In dieser Operation schien das Volumen des Gas, nachdem alles erkaltet war, sich nicht verändert zu haben; eine Beobachtung, welche schwerlich mit dem Verbrennen irgend eines Antheils Wasserstoff zu vereinigen ist, da dieses das Gasvolumen unfehlbar würde vermindert haben: die Gegenwart von Wasserstoff in dem Diamanten scheint mir bis jetzt in der That auch sehr wenig wahrscheinlich zu seyn. \*) Sie haben den Versuch

\*) Eine kleine Menge Wasser in dem Diamanten anzunehmen, würde ich nicht abgeneigt seyn. Denn seine Krytallgestalt und der Durchgang seiner Blätter läßt nicht zweifeln, daß er auf nassem Wege entstanden ist, und man würde sich von dem Grundgesetze aller Krytallisation entfernen, wenn man annehmen wollte, es fehle die Flüssigkeit gänzlich, in welcher die integrirenden Theilchen

mit 3 bis 4 Grains (0,2 bis 0,25 Grammes) brasilianischen Diamants mit einem Mahle angestellt; in ihrem ersten Versuche blieben 1,46 Grains (0,094 Grammes) Diamant zurück, welche einem undurchsichtigen weissen Email glichen; und in einem andern Versuche, auf den Rücksicht nehmen zu müssen, sie nicht geglaubt haben, weil sie fürchteten, er sey nicht genau, gab ihnen die Rechnung in 100 Theilen kohlenfauren Gas 29,96 Theile Diamant. Sie glauben, daß nach ihren Versuchen der Unterschied des Diamanten von den übrigen Kohlenstoffhaltenden Körpern einzig der Art der Aggregation seiner kleinsten Theilchen zuzuschreiben ist.

Man wird aus unsrer Beschreibung der Versuche, die wir über denselben Gegenstand angestellt haben, ersehen, daß unser Apparat zum Verbrennen des Diamanten in Sauerstoffgas von dem der Herren Allen und Pepys nur wenig verschieden ist. Das Verbrennen geht gleichfalls in einer Platinröhre vor sich, und eine starke Pumpe mit einer Winde (*pompe a cric*) dient statt des Gasometers, das

ihre mächtige Aggregation mit Freiheit ausgeübt haben. Die Menge dieses Wassers muß freilich ausnehmend klein, und vielleicht gar nicht mehr wahrnehmbar seyn, um diese außerordentliche Härte erzeugen zu können, die nur die Wirkung einer mehr unmittelbaren Anziehungskraft ist, wie ich das im Artikel *Adhäsion* des *Dictionnaire de Chimie* der *Encyclopédie méthodique* dargethan habe.

Guyton.

Sauerstoffgas hindurch steigen zu machen. Wir haben eine gekrümmte Glasröhre voll Stücke salzsauren Kalks hinzu gefügt, welche sehr nützlich ist, um durch genaues Wägen vor und nach dem Verbrennen zu prüfen, ob das Gas alles Wassers beraubt ist, das man demselben durch die hygrometrischen Mittel zu entziehen vermag. Wir werden zugleich die Resultate unsrer Versuche mittheilen, zu denen wir auf verschiedenen Wegen, unter andern auch vermittelt einer Voltaischen Säule gelangt sind, die so kräftig wirkte, daß sie Platin verbrannte und Kali zersetzte. Als ein Diamant einen Theil der schließenden Kette der Säule ausmachte, fand sich ihre Wirksamkeit unterbrochen.

Ich brauche kaum zu bemerken, daß diese Untersuchung ein neues Interesse durch die Arbeit der Herren Allen und Pepys gewinnt, welche alle Schwierigkeiten mit so viel Scharfsinn zu überwinden gewußt haben, und von denen die Thatfachen mit großer Unparteilichkeit entwickelt werden.

---

IV.

VERWANDLUNG

der Alkalien in Metalle

1. Fünfte Nachricht von den Versuchen des  
Herren VON JACQUIN, VON SCHREIBERS,  
TIHAUSKY und BREMSER;

in einem Schreiben des Herrn Freiherrn von  
Jacquin an den Prof. Gilbert in Halle.

Wien den 27ten Mai 1808.

1. Sie erhalten hierbei eine Zeichnung der zwei  
pneumatischen Naphtha-Apparate, deren wir uns  
bedienen, um die Gasarten aufzufammeln, welche  
sich während der Bildung des Kalimetalles an beiden  
Polen abscheiden. \*)

Der erste dieser Apparate, Taf. II, Fig. 1, be-  
steht aus einem cylindrischen Glase voll Naphtha  
aaaa, in welchem das heberförmige gläserne Rohr  
bb auf seinem Fulse c ganz untergetaucht steht.  
Dieses Rohr hat unten zwei Oeffnungen dd; durch  
sie kann das cylindrische Stückchen Kali e an seinen  
Platz geschoben, und vermittelst der beiden metal-  
lenen Leiter ff, welche in durchbohrten Stöpfeln  
befestigt sind, und der Drähte gg, in die Kette der

\*) Vergl. im vorigen Bande Heft 3, S. 339.

Batterie gebracht werden. Ueber die beiden obern Mündungen der heberförmigen Glasröhre werden die ganz kleinen mit Naphtha gefüllten Recipienten *hh* durch Vorrichtungen *ii* frei gehalten. Wenn der Apparat so vorgerichtet ist, und nun die Kette der Batterie geschlossen wird, so entwickelt sich an jedem der beiden Pole ein feiner Strom sehr kleiner Luftbläschen, und steigt durch den senkrecht darüber befindlichen Schenkel des Hebers in den Recipienten, der diesen bedeckt.

So viel Vergnügen uns die gute und schnelle Wirkung dieses Apparates auch anfangs machte, so zeigte sich doch sehr bald an demselben eine Unvollkommenheit, die den Gebrauch desselben sehr mühsam machte. In sehr kurzer Zeit nämlich kommt das Stückchen Kali, dadurch, daß es an den Polen schmilzt, mit den Leitern ausser Berührung, und die Wirkung hört ganz auf. Man ist dann gezwungen, die Recipienten behutsam abzuheben, um die Leiter nachzuschieben; eine mühsame Arbeit, welche beinahe alle zehn Minuten wiederholt werden mußte.

Um diese Schwierigkeit zu heben, bedienten wir uns später des in Fig. 2 abgebildeten Apparates. In einer viereckigen gläsernen Schale *aaaa* stehen ganz kleine Recipienten *bb*, in deren obern Oeffnungen, durch Korkstöpsel und Siegellack, die zwei metallenen Leiter *cc* befestigt sind. Diese Leiter sind unten mit Platten versehen und auf die beiden unter ihnen auf kleinen Glasplättchen liegenden

Stück-



Stückchen Kali *dd* angedrückt. Ein nafs gemachter Asbestfaden *e* verbindet diese beiden Kalistückchen unter einander, und dient, die Kette zu schließen. Die Wirkung dieses Apparats ist fortwährend und ununterbrochen.

Der gelungenste unter mehrern Versuchen, welche in den Hauptumständen überein stimmend ausfielen, war folgender: Durch eine zwölfstündige Wirkung des Apparates erhielten wir am *Hydrogenpole* eine Gasmenge, welche 0,23 eines Maafses meines Eulometers, (das beiläufig  $1\frac{1}{2}$  Kubikzoll faßt,) betrug. Dieses Gas wird, wie wir auch schon bei andern Versuchen uns überzeugt hatten, weder durch Schütteln mit reinem Wasser noch durch Kalk- oder Barytwasser vermindert oder verändert. Wir setzten 0,15 Sauerstoffgas hinzu, und entzündeten es dann durch den electrischen Funken. Nach der Explosion blieben 0,20 zurück. Die Gasart, welche mit dem Antheile des hinein gebrachten Sauerstoffgas, der nicht verzehrt worden war, diesen Rückstand ausmachte, gab durch alle Untersuchungsmittel keine Spur von den bestimmenden Eigenschaften des Sauerstoffgas oder kohlenfauren Gas zu erkennen. Der Rückstand mußte dem Volumen nach ungefähr aus 0,9 Sauerstoffgas und 0,11 dieser Gasart bestehen; und die ursprüngliche Gasart, welche untersucht worden war, ungefähr aus 12 Theilen Wasserstoffgas und 11 Theilen dieses besondern Gas, welches wir, da es zur Verbren-

nung untauglich ist, bis auf nähere Untersuchung, für Stickgas nehmen müssen.

Am *Oxygenpole* hatten sich bei diesem Versuche nur 0,04 eines Maasses meines Eudiometers an Gas gesammelt. Als wir dieses mit 0,10 Wasserstoffgas gemischt hatten, konnten wir es nicht entzünden, und das nämliche erfolgte bei andern Versuchen, wenn wir dieses Gas vom *Oxygenpole* mit Wasserstoffgas gemischt hatten. Kalkwasser wirkt eben so wenig darauf, als auf das Gas vom *Hydrogenpole*, und es verhielt sich durch alle negative Eigenschaften wie Stickgas.

2. Die Versuche der *Reduction des Barytes durch Galvanismus* haben wir, mit verschiedenen Abänderungen, aufs neue wiederholt, aber wieder vergebens. \*) Wir gebrauchten sowohl Baryt, der aus kohlenfaurem Baryt durch Glühen mit Kohle, als auch solchen, der aus salpeterfaurem Baryt durch Schmelzen in einem Platintiegel bereitet worden war, und letztern bald in ganz geschmolzenem Zustande, bald in mehreren Graden von Anfeuchtung. Eben so wenig wirkten unsre Batterieen auf *säuerliches* und *alkalisches kohlenfaures Kali*, auf *Bittersalz* und *Glaubersalz* im trockenen, kristallinischen und befeuchteten Zustande. \*\*)

\*) Vergl. im vorigen Bande Heft 3, S. 338, 368, 477.  
Gillb.

\*\*) Vergl. daselbst S. 371, 476.

Gillb.

3. Leider ist uns bisher die *Reduction der bet-  
den Alkalien durch Kohle und Eisen durch Schmel-  
zen* noch nicht vollständig gelungen, wenn wir  
gleich etwas glücklicher waren, als die Herren  
Erman und Simon bis zu ihren letzten Nach-  
richten. \*) Meine darüber im Universitäts - Labo-  
ratorium angestellten Versuche sind mit verschie-  
denen Beschickungen von kauftischem Kali mit Koh-  
le und Eisenfeile gemacht worden, indem ich sie in ei-  
nem geschmiedeten eisernen Tiegel dem Gebläsefeuer  
kürzer oder länger aussetzte. Auf diesem Wege er-  
hielt ich wohl verschiedene Abänderungen von ge-  
kohltem Eisen, aber keine Spur von Pyrophor oder  
Metalloid. Herr Moser und Herr Abbé Gru-  
ber, welche beide Paris nur sehr kürzlich verlassen  
und der Sitzung des Instituts begewohnt haben, in  
der die Herren Thenard und Gay-Lussac  
mehrere Grammen des erzeugten Kali-Metalloides  
vorzeigten, und dann in ein Gefäß mit Wasser aus-  
gossen, versichern einstimmig, daß bis zu ihrer Ab-  
reise über diese Versuche nichts weiter bekannt  
geworden sey, als daß der Reductionsprozess in ei-  
nem Flintenlaufe, vor dem Gebläse, vorgenommen  
wird. \*\*)

\*) *Dasselbst*, S. 363.

*Gilb.*

\*\*) Nach der eigenen Beschreibung, welche Herr  
Gay-Lussac von seinem Verfahren in dem vori-  
gen Hefte dieser *Annalen*, S. 468, gegeben hat, ge-  
schah die Reduction in einem Reverberirofen, des-  
sen Wirkung man durch ein Gebläse verstärken  
kann.

*Gilb.*

Endlich erschien im *Moniteur* vom 26sten April die Nachricht von Curaudau's Versuchen; und schon denselben Tag, da diese Notiz hier ankam, hatte ich das Vergnügen, mich von der Richtigkeit seiner Angaben selbst zu überzeugen.

Ich liefs einen starken Karabinerlauf am Schwanzstücke zuschweissen, und stampfte in ihn hinein 3 Quentchen scharf getrockneten alkalischen kohlenfauren Kali's (*sal tartari*), welche mit 4 Quentchen fein gepülverter Kohle und mit etwas Leinöhl genau waren abgerieben worden. Der Lauf wurde nun in die Schmiedeeesse des Universitäts-Laboratoriums gebracht, so dafs die offene Mündung aus dem Feuer heraus ragte. Anfangs entwickelten sich Dämpfe des verbrennenden Leinöhl's. Als der untere Theil des Rohrs weifs zu glühen anfang, schob ich einen frisch abgefeilten, geraden eisernen Rührhaken in den leeren Raum des Laufes, beinahe bis zur Berührung der Masse, hinein, und liefs ihn einige Secunden lang darin. Bei dem Herausziehen fand sich der eiserne Stab einige Zoll lang ganz mit kleinen Tröpfchen des Metalloides besäet, und sah aus, als wenn er über verdampfendes Queckfilber gehalten worden wäre. In kurzer Zeit überzogen sich die Metalloid-Tröpfchen, wie gewöhnlich, mit einer weissen Rinde, und als ich den Rührhaken ins Wasser tauchte, erfolgte eine schöne Detonation. Ich hielt nun schnell wieder einen andern Rührhaken in den Lauf hinein, und das Metalloid setzte sich wie das erste Mahl an, so dafs ich es in

ein Glas voll Naphtha abstreifen konnte. In diesem Augenblicke schmolz aber der eiserne Lauf zusammen, und der Versuch war beendet.

Bei mehrern Wiederholungen dieses Versuchs schmolzen die eisernen Läufe oft noch vor Erzeugung des Metalloids.

Wenn ich die nämliche Mischung von kohlen-  
saurem Kali und Kohle in meinem eisernen Tiegel  
behandle, so erhalte ich immer eine *stark pyro-  
phorescirende*, im Wasser explodirende Masse, aber  
keine Spur von Metalloid. \*)

2. Des Herrn CURAUDAU Nachricht von sei-  
nem Reductionsverfahren durch Kohle. \*\*)

Herr Curaudau, Professor der technischen  
Chemie, der sich seit langer Zeit mit der Zerlegung  
der Alkalien, die er nie für einfache Körper halten  
konnte, beschäftigt, beeiferte sich, die Verwand-  
lung des Kali und des Natrons durch Eisen in Me-  
talle, so bald sie angekündigt worden war, zu wie-  
derholen. Dieser Chemiker erhielt aber, wie vie-  
le andere, wenig genügende Resultate. Die Nach-  
forschungen, welche er über diesen Gegenstand an-  
stellte, haben ihn auf einen Prozeß geführt, ver-

\*) Ganz den Angaben der Herren Gay-Lussac  
und Thenard im vorigen Bande, S. 328, ent-  
sprechend. Gilb.

\*\*) Aus dem *Moniteur*, No. 177, 26 April 1808.  
Gilb.

mittelft deffen ſich Kali und Natron ohne Beihülfe des Eiſens metallifiren laſſen; er hat dieſen Prozeß am 25ten April dem Inſtitute mitgetheilt.

Sein Verfahren iſt folgendes. Es werden 4 Theile Pflanzenkohle oder thieriſcher Kohle mit 3 Theilen kohlenſauren Kali's oder kohlenſauren Natrons, die man zuvor über Feuer ausgetrocknet hat, (doch ohne daſs ſie ſchmelzen,) genau gemengt, und dann wird Leinöhl zugeſetzt, doch nur ſo viel, daſs die Maſſe nicht aufhört, pulverulent zu ſeyn. Setzt man eine ſolche Mengung in einer irdenen Retorte oder in einer eiſernen Röhre einem heftigen Feuer aus, ſo entſtehn aus ihr die Metalle. Um dieſes zu ſammeln, führt man, [wenn das Gefäß heftig glüht,] einen wohl gereinigten eiſernen Stab in den leeren Theil des Gefäßes, und zieht ihn, damit er nicht glühend werde, nach 3 oder 4 Secunden wieder heraus. Man findet ihn dann ganz mit dem Metalle beſetzt, und taucht ihn ſogleich in einen Kolben voll Terpenthinöhl, worin das Metall ſich abſetzt. So fährt man ſo lange fort, als ſich Metall erzeugt.

Damit dieſes Verfahren glücke, muß es in einer Eſſe vor dem Gebläſe vorgenommen werden; denn das Metall entſteht erſt in der Hitze des ſchmelzenden Eiſens. Auch ſchmelzen häufig die Retorten, bevor man alles Metall erhalten hat, weſhalb Herr Curaudau einen Flintenlauf den thönernen Retorten vorzieht.

Was die Meinung dieſes Chemikers über die Natur des Produktes (*de ce compoſé*) betrifft, ſo

hält er nicht dafür, daß die Metallisirung der Alkalien durch eine Zersetzung derselben bewirkt werde, sondern er glaubt, daß dieses Produkt nichts anderes sey, als eine Verbindung des Alkali mit dem Wasserstoffe, der sich aber darin sehr stark verdichtet finde.

### 3. VERSUCHE

*des Herrn Prof. GÖTTLING; in einem Schreiben an den Prof. GILBERT in Halle.*

Jena den 9ten Junius 1808.

Bei den Versuchen, welche ich mit dem galvanischen Apparate angestellt habe, der mir von Hrn. Konsistorial-Botenmeister Bechstein in Altenburg gütigst überschiedt worden, \*) ging meine Absicht vorzüglich dahin, zu erfahren, ob grössere Säulen eine grössere Ausbeute an metallischem Produkte liefern würden. Ich verband daher mit diesem Apparate den meinigen und den, dessen Herr Dr. Seebeck sich bisher zu seinen Versuchen bediente, und den er mir zu diesem Zwecke zu überlassen die Güte gehabt hat. Alle diese vereinigten Apparate hielten 7754 Quadratzoll Fläche.

Aus meinen oft wiederholten Versuchen scheint hervor zu gehen, daß zu grosse Apparate der Darstellung der wirklich metallischen Kugeln ungünstig sind, denn sie bringen diese Kugeln, so wie

\*) Siehe das vorige Heft, S. 473.

sie entstehen, an dem Kali gleichsam in glühenden Fluß, so dafs sie herunter fliessen, sich auch wohl entzünden und in den oxydirten Zustand zurück gehen.

Ueberhaupt wird es nun nicht mehr nöthig seyn, galvanische Säulen anzuwenden, um die kalischen Substanzen in diesen metallartigen Zustand zu versetzen, da Thenard, Gay-Lussac und Curaudau gezeigt haben, wie dieses auf dem gewöhnlichen chemischen Wege durch Temperaturerhöhung geschehen kann. Thenard's und Gay-Lussac's Methode durch Eisen ist mir nicht gelungen, \*) aber um so schöner das von Curaudau angegebene Verfahren.

Töpferne Retorten, deren ich mich dabei anfangs bediente, hielten die nöthige Temperaturerhöhung nicht aus; ich nahm daher das Schwanzende eines Flintenlaufs, an welchem ich das Zündloch vernageln liess; zu den ersten Versuchen hatte ich diesem Flintenlaufe 18 Zoll Länge gegeben. Nach Curaudau sollen 3 Theile kohlenstoffsaures Kali und 4 Theile Kohle mit etwas Leinöhl angerieben, zum Versuch gebraucht werden. Ich vermengte also 12 Scrupel kohlenstoffsaures Kali mit 16 Scrupel Kohle, füllte damit, nachdem ich die Ver-

\*) Auch ist das wahre Verfahren dieser Chemiker erst durch Herrn Erman im vorigen Hefte dieser *Annalen*, S. 468, bekannt geworden, und dieses konnte noch nicht in der Hand des Hrn. Professors Götting seyn, als er dieses schrieb. *Gilb.*



mengung mit Oehl angerieben hatte, das Flinten-  
 rohr, und behandelte es vor dem Gebläse meines  
 Laboratoriums; aber ich erhielt keine Spur von der  
 metallischen Substanz. Weil mein Blasebalg nicht  
 so groß als ein gewöhnlicher Schmiedeblasebalg ist,  
 so glaubte ich meinen Zweck durch Hülfe eines  
 Schmiedeblasebalgs besser zu erreichen, aber auch  
 dies war vergeblich. Um nichts unversucht zu las-  
 sen, brachte ich nun das Rohr, ohne es mit neuer  
 Masse zu füllen, in einen gut ziehenden Windofen,  
 den ich mit einer Kuppel, um den Luftzug zu ver-  
 stärken, versehen konnte; und wiederum erhielt  
 ich von der gedachten Substanz auch nicht den ge-  
 ringsten Antheil; der Rückstand aber verhielt sich  
 wie ein *Luftzündler (Pyrophor)*; eine Erscheinung,  
 welche schon Weftrumb vor mehreren Jahren  
 daran bemerkt hat.

Ich vermuthete, daß das Mißlingen bloß in dem  
 zu langen Rohre und in der zu großen Quantität  
 der Masse zu suchen sey, ließ daher noch 4 Zoll  
 von dem Rohre abnehmen, und wählte zu den fol-  
 genden Versuchen eine Vermengung aus 6 Scrupel  
 kohlenstoffsauren Kali's und 8 Scrupel Kohlenpulver.  
 Das Rohr wurde etwas schräg in den Windofen ge-  
 legt, und demselben eine Unterlage von Ziegelstein  
 gegeben, damit es nicht unmittelbar auf den Rost  
 zu liegen kam. Der Ofen wurde nun mit Kohlen  
 beschickt, die Kuppel aufgesetzt, und das Rohr in  
 die höchste Glut gesetzt, die durch diesen Ofen zu  
 bewirken möglich war. Anfangs traten dicke Oehl-

dämpfe aus der Mündung des Rohrs heraus, die bald in Flamme ausbrachen. So bald die Flamme aus der Mündung heraus zu brennen aufhörte, und im Rohre alles völlig zum Glühen gekommen war, so dafs sich darin blofs dicke gleichsam glühende Dämpfe zeigten, hielt ich blanke eiserne Stäbe, von der Dicke eines kleinen Fingers, hinein, von denen ich, um mit ihnen abzuwechseln, mehrere vorrätzig hatte. Anfangs lief der hinein gebaltene eiserne Stab blofs mit einer weissen pulverartigen Substanz an, die sich leicht abwischen liefs und einen scharfen kalischen Geschmack hatte. Bald hernach aber bemerkte ich beim Hineinhalten des Stabes ein Zischen, und nun fand ich ihn beim Herausziehen mit kleinen Metallkugeln, die einen vollkommenen Quecksilberglanz hatten, belegt. Sind die Stäbchen zu dünn, so werden sie zu leicht glühend, und man erhält von der metallischen Substanz nichts; auch setzt sich an ein dickeres Stäbchen auf ein Mal eine gröfsere Menge an. Um die Kugeln zu sammeln, tauchte ich die damit besetzten Stäbchen in Terpenthinöhl oder noch besser in Steinöhl; in diesen Flüssigkeiten lösten sie sich bald von dem Stabe ab, und behielten völlig ihren metallischen Glanz. Anfangs halten sich diese Kugeln mehrentheils gleich unter der Fläche des Oehls schwimmend, aber nach und nach fallen sie darin zu Boden. Im Steinöhle sinken sie früher zu Boden. Der Rückstand, nachdem keine solchen

Kügelchen mehr entstanden, verhielt sich ebenfalls wie Pyrophor.

Auch mit dem an der Luft zerfallenen *kohlenstoffsauren Natrum* habe ich den Versuch wiederholt, und dasselbe Produkt, und zwar in etwas größern Kügelchen, erhalten, welche sich unter dem Oehle leichter von den Eisenstäben trennten. Der Rückstand verhielt sich in diesem Falle nicht wie Pyrophor.

Dasselbe Verfahren habe ich mit *kohlenstoffsaurem Baryt* wiederholt und ebenfalls Metallkügelchen erhalten. Den *kohlenstoffsauren Baryt* hatte ich indess durch die Schmelzung des *schwefelsauren Baryts* mit *kohlenstoffsaurem Kali* bereitet, wovon ich das *schwefelsaure Kali* mit Sorgfalt durch öfteres Auswaschen mit Wasser geschieden hatte. Ich hoffe nicht, daß ein Antheil Kali, der etwa noch in meinem *kohlenstoffsauren Baryt* vorhanden gewesen, diese Erscheinung bewirkt habe. Versuche, die ich darüber anzustellen im Begriffe bin, werden mich hierüber belehren. Ist meine Erfahrung richtig, so wird es wichtig seyn, zugleich zu untersuchen, ob der *Baryt* in seiner Natur dadurch nicht geändert werde.

*Kohlenstoffsaurer Kalk* und *Talk* haben mir keine metallische Substanz gegeben.

Länger als 48 Stunden habe ich die metallisch glänzenden Kügelchen von *Kali* und *Natrum* nicht

erhalten können, und die von *Baryt* waren schon in einigen Stunden verschwunden.

Nimmt man mit einem kleinen löffelartigen Instrumente ein Kügelchen aus dem Oehle, in welchem es schwimmt, heraus, und wirft es in ein Weinglas mit Wasser, so entzündet es sich augenblicklich mit Geräusch. Gießt man etwas Wasser auf eine Glastafel und wirft einige Kügelchen von der Substanz hinein, so fahren sie wie kleine brennende Schwärmer umher, und die Kügelchen nehmen immer an Grösse ab, bis sie am Ende völlig verschwinden. Vielleicht kann ich Ihnen meine darüber angestellten Versuche bald ausführlicher mittheilen.

---

## V.

## Ueber

die Selbstentzündung der Kohle und  
über das Schießpulver.

von

B. G. S A G E,

Mitgliede des Instituts. \*)

**H**err von Cauffigni scheint zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß sich die Kohle unter dem Drucke der Mühlsteine entzünden kann. Herr Robin, Commissär der Pulverfabrikation zu Essonne, hat in den *Annales de Chimie*, [diesen *Annal. der Phys.*, XVII, 244,] eine Selbstentzündung pulverisirter Faulbaumkohle beschrieben, welche zu Essonne am 23sten Mai 1799 Statt fand. Die vor 2 Tagen gemachte Kohle war, ohne sich zu entzünden, unter dem Mühlsteine zu einem Pulver gemahlen worden. Die grobe Kohle, welche man in dem Beuteltuche gelassen hatte, blieb unverändert; an der Oberfläche der durchgebeutelten Kohle zeigte sich aber in dem Beutelkasten eine leichte welkende Flamme, die sich durch Wasser nicht löschen ließ; sie war daher von der Natur des brennbaren Gas, das ebenfalls nicht durch Wasser zu löschen ist. Die Feuchtigkeit der Luft, nach der frisch ge-

\*) *Journ. de Phys.*, Dec. 1807, p. 423. *Gillb.*

machte Kohle so begierig ist, scheint mir zur Entzündung des brennbaren Gas und zur Entzündung der Kohle beigetragen zu haben.

Man hat bemerkt, daß große Haufen pulverisirter Kohle sich stark erhitzen. Man weiß ferner, daß Faulbaum-Kohlen in den Magazinen, in welchen man sie aufbewahrte, Feuer gefangen haben. Vor ungefähr 30 Jahren gerieth das Dach eines der niedrigen Flügel des Münzgebäudes durch Selbstentzündung einer großen Menge von Kohlen, welche man in diesen Magazinen aufgeschüttet hatte, in Brand.

Herr Malet, Pulver-Commiffär zu Ponttailler, unweit Dijon, hat die Kohle sich unter dem Stampfer entzünden sehen. Er fand, daß, wenn man die Kohle, den Salpeter und den Schwefel in Stücken in den Pochtrog (*Mortier*) that, zwischen dem ersten und sechsten Stosse eine Explosion erfolgte. Das Gewicht der Stampfen war 80 Pfund; folglich kömmt die Hälfte auf das Gewicht der abgerundeten bronznen Kästen, mit welchen sie sich endigen. Der Hub ist nur 1 Fuß, und sie fallen 45 Mal in einer Minute. Da man jetzt die Vorsicht gebraucht, die Kohle, den Schwefel und den Salpeter einzeln zu stoßen, so ist man gegen solche Explosionen gesichert; über dem gewinnt man an Zeit, da jetzt der Teig in 8 Stunden gemacht ist, statt daß man vormahls 24 Stunden brauchte. Jedes hölzerne Pochloch enthält 20 Pfund der Mengung, zu der man allmählig 2 Pfund Wasser gießt; man körnt dann die Masse, rundirt sie, indem man

die Körner in einer um ihre Achse sich drehenden Tonne umher laufen läßt, und trocknet dann das Pulver an der Sonne oder in Arten von Trockenkammern.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Schwefel kein nothwendiger Bestandtheil des Schießpulvers ist; nur zerfällt das, was ohne Schwefel gemacht ist, an der Sonne zu Staub und läßt sich nicht transportiren. Es ist daher zu vermuthen, daß der Schwefel einen Ueberzug an der Oberfläche des Pulvers bildet, welcher die Kohle Feuchtigkeit aus der Luft an sich zu ziehen verhindert.

Die Güte des Pulvers hängt von der Vollkommenheit der Kohle ab, und es giebt nur Ein Mittel, sie vollkommen zu erhalten, nämlich Destillation in verschlossenen Gefäßen, auf die Art, wie die Engländer die Verkohlung vornehmen. Die Kohle unsrer Pulverfabriken wird in Meilern (*fosses*) bereitet, in welchen die Luft unmittelbar auf das Holz wirkt, wodurch die Kohle zum Theil verändert wird.

Die Entdeckung des Schießpulvers gehört einem Manne von bewundernswürdigem Genie, der in der Mathematik, in der Astronomie, in der Chemie und in der Physik gründliche Kenntnisse besaß, und unter andern die Wirkung der Brennspiegel kennen lehrte, die er berechnet hatte. Dieser Mann, den man den *Doctor admirabilis* nannte, ist Roger Baco, geboren zu Sommerset im Jahre 1216. Er war in den Franziskaner-Orden getreten. Seine Kenntnisse gingen weit über seine Zeit

hinaus; und der Magie angeklagt, wurde er auf Befehl seines Obern in ein Gefängniß gesetzt, aus dem er nicht eher loskam, als bis er dargethan hatte, daß er nicht im Bündniß mit dem Schwarzen stehe. Man sieht aus seiner Schrift: *De nullitate magiae*, daß die Bereitung des Schießpulvers ihm bekannt war, indem er darin sagt: „Ihr könnt nach „Willkühr Blitze und Donner erregen, wenn ihr „Salpeter, Schwefel und Kohle vermengt; wovon „die Explosion und das Geräusch dem Widerstande „der Röhre proportionirt ist, worin man diese Mischung eingeschlossen hat.“ Dieses beweist, daß die Erfindung Baco'n, und nicht *Bartholde Saint-Wartz* (Barthold Schwartz) gehört, da dieser letztere 150 Jahr später als Baco geboren ist. Doch hat man Ursache, zu glauben, daß dieser den Venetianern den Gebrauch des Schießpulvers um 1380 zuerst bekannt gemacht habe, wovon sie in dem Kriege mit den Genuesern Gebrauch machten.

Die Detonation und die Explosion des Schießpulvers sind Erscheinungen, die zugleich Statt finden, aber verschiedene Ursachen haben. Die Detonation ist das Getöse, welches beim Verbrennen von 2 Theilen brennbaren Gas mit 1 Theil Sauerstoffgas entsteht. Die Explosion oder das Auseinandertreiben wird durch das Wasser verursacht, das theils im Salpeter vorhanden ist, theils durch das Verbrennen jener beiden Gasarten entsteht; durch das Feuer expandirt dehnt es sich zu einem 14000 Mahl größern Raum aus, und wirkt nach

Art



Art der comprimirten Luft, der man freien Ausgang giebt, und deren explosive Wirkung von keiner Detonation begleitet wird.

Die Entzündung des Schießpulvers vermittelt eines Funkens geschieht dadurch, daß der Salpeter und der Schwefel in Brand gesetzt werden.

Das brennbare Gas wird aus der Kohle und das Sauerstoffgas durch Zersetzung eines Theils Salpeter in der Hitze erzeugt. In Frankreich nimmt man nur Kohle von Faulbaum, von Espen, Weiden, u. s. w., zum Schießpulver; sie erzeugen eine geringere Intensität der Hitze als die Kohlen von harten Hölzern. Da sie poröser sind, so erfordern sie mehr Sorgfalt im Verkohlen als alle andere, und es läßt sich von ihnen eigentlich nur, wenn sie destillirt worden, sagen, daß sie sich im wahren Zustande der Kohle befinden; denn durch Erstickung wird ein Theil derselben nur in Holzbrände verwandelt.

Nach dem Schusse findet man den Lauf der Flinte mit einer Lage Schwefelleber und nicht-zersetzter Kohle überzogen. Die alkalische Substanz zieht Feuchtigkeit aus der Luft an sich, und bildet einen schmierigen Ueberzug im Laufe. Ladet man dann die Flinte aufs neue, so bleibt ein Theil des Pulvers an den Wänden kleben, und entzündet sich beim Losschießen, wodurch das entsteht, was man langes Feuer (*long-feu*) nennt. Auch sollte man den Lauf nach jedem Schusse reinigen.

VI.

SCHREIBEN

des Herrn HACHETTE,  
Prof. an der polytechn. Schule,  
an die Herausgeber der *Annales de  
Chimie*, \*)

einige electrisch-magnetische Wahrnehmungen des Herrn  
Hofraths Ritter in München betreffend.

In einem Auszuge aus einem Werke des Herrn  
Ritter \*\*) in den *Annales de Chimie*, (Band 64,  
Seite 89,) liefert man folgendes: „Der Verfasser hat  
„geglaut wahrzunehmen, daß eine Nadel, die zur  
„Hälfte aus Zink und zur andern Hälfte aus Silber  
„besteht, und auf einem Stifte sich frei drehen  
„kann, sich in die Richtung des *magnetischen Me-*  
„*ridians* setze, so daß das Zinkende nach Norden,  
„das Silberende nach Süden gekehrt sey, und daß  
„diese Enden von den beiden Polen eines Magnets  
„schwach angezogen und zurück gestossen wür-  
„den; [und daraus hat er geschlossen, daß wäh-  
„rend der gegenseitigen Berührung der Electromo-  
„tore erster Klasse, oder während der Erregung  
„erster Klasse, die Körper *magnetisch* sind, und

\*) *Annales de Chimie*, Fevrier 1808, p. 211.

\*\*) Das electrische System der Körper. Lpz. 1805.

„dafs sie erst nach dem *Trennen*, oder durch Auf-  
 „hebung ihres Magnetismus, *electrisch* werden.]  
 „Eben so glaubte er gefunden zu haben, dafs eine  
 „Metallnadel, die einige Zeit der Einwirkung der  
 „Voltaischen Säule ausgesetzt worden, in welcher  
 „sie in dem Erregungszustande zweiter Klasse ge-  
 „wesen, das Vermögen angenommen habe, sich  
 „in einen andern Meridian zu setzen, der ungefähr  
 „die Richtung von Nordost nach Südwest habe; und  
 „dieses scheint ihm einen Electricismus oder eine  
 „electrische Polarität der Erde, die dem Magnetis-  
 „mus der Erdkugel analog sey, anzuzeigen. Da  
 „dieses Phänomen, welches für den Magnetismus  
 „von Wichtigkeit seyn würde, von andern Gelehr-  
 „ten, welche den Versuch wiederholt haben, nicht  
 „als richtig befunden worden ist, (*n'a pas été véri-*  
 „*fié*), \*) so kann man darüber nichts versichern,  
 „(*l'on ne peut rien assurer*); [da indess Herr Rit-  
 „ter fortfährt, davon überzeugt zu seyn, so mufs  
 „man abwarten, ob es gelingen wird, es zu bestä-  
 „tigen, und man wird es dann als eine Thatsache  
 „betrachten]\*\*)“

Zum Beweise, dafs ich ähnliche Untersuchun-  
 gen schon vor wenigstens drei Jahren angestellt  
 habe, führe ich nur Eine Stelle an, welche in der

\*) Nämlich von Herrn Erman in diesen *Annalen*.  
 XXVI, p. 1 und 121. G.

\*\*) *Il faut attendre, et on le regardera comme un fait,*  
*si l'on réussit à le confirmer.*

*Correspondance sur l'Ecole polytechnique*, No. 5, p. 152, gedruckt ist.

„Die beiden Flüssigkeiten, welche die Physiker, um die electricen und die magnetischen Erscheinungen zu erklären, angenommen haben, unterscheiden sich durch gewisse Eigenschaften von einander, und kommen in andern mit einander überein. Es ist eine große Menge von Versuchen angestellt worden, um diese beiden Flüssigkeiten mit einander zu vergleichen und einander zu nähern. Herr Desormes und ich glaubten, die electriche Säule möchte sich als ein neues Mittel zu diesem Zwecke gebrauchen lassen. Nachdem wir gefunden hatten, daß ein schwach magnetisirter Magnetstab, den man in einem kleinen Schiff auf ruhigem Wasser schwimmen läßt, in kurzer Zeit die Richtung der magnetisirten Nadel einer Bouffole annimmt, beschloßen wir, die electriche Säule unter ähnlichen Umständen zu beobachten. Um ihr eine große Länge geben zu können, ohne doch ihr Gewicht für das Schiff zu sehr zu vermehren, ließen wir dünnes Kupferblech mit einer Legirung aus Zink und Zinn verzinnen und mit einem hohlen Stempel aus Stahl daraus ungefähr 1400 Scheiben von 0<sup>m</sup>,035 (1<sup>''</sup> 3<sup>'''</sup>,5) Durchmesser ausschneiden. Es wogen 40 dieser Platten ungefähr 60 Grammes (nicht ganz 2  $\frac{1}{3}$ ).“

„Zu der Zeit, als wir uns mit dieser Arbeit beschäftigten, ließ Herr Oerstedt in dem *Journal de Physique* eine Abhandlung des Herrn Ritter

über die Säulen abdrucken, welche dieser Physiker *secondäre* nennt. Die vornehmste Folgerung aus den Thatfachen, welche in diesem Aufsatze erzählt werden, ist, daß *die Erde electrische Pole habe*, wie sie magnetische Pole hat, und daß man zu dem magnetischen Meridian noch einen electrischen Meridian hinzu fügen müsse.“ (*Journ. de Phys.*, t. 57, p. 363.)

„Herr Desormes überließ mir die Arbeit, die wir in Gemeinschaft angefangen hatten, allein zu vollenden. Ich schichtete unfre 1400 Scheiben und eben so viel Pappscheiben, die mit etwas salzig gemachtem Wasser genäßt waren, zwischen 3 fast massiven Glasröhren zu einer Säule auf. Diese legte ich horizontal und isolirt in ein kleines Schiff, das auf völlig ruhigem Wasser schwamm. Sie hatte in der Länge etwa 1 Meter (3' 11''). Es ließ sich erwarten, daß diese liegende und schwimmende Säule der kleinsten Kraft folgen würden, die ihr eine bestimmte Richtung zu geben strebte.. Ich habe mich überzeugt, daß sie für jede Art von Richtung indifferent war, (*qu'elle étoit indifférente à toute espèce de direction.*)“

„Stäbe und Drähte aus gehärtetem Stahle, die ich zwischen die beiden Pole der Säule auf dieselbe Art brachte, wie es Herr Ritter mit Golddrähten gethan hat, (*das.*, S. 365,) haben sich auf keine merkbare Art magnetisirt.“

„Noch keine Säule hatte mir die electrischen Phänomene in solcher Intensität gezeigt, als die

oben beschriebene. Die Goldblättchen eines Electrometers, das an einem Ende der Säule angebracht wurde, fingen nicht nur, ohne Beihülfe des Condensators, sogleich im Augenblicke an zu divergiren, sondern ihre Divergenz nahm auch allmählig immer mehr zu, und nach einer ziemlich kurzen Zeit, die sich doch recht gut bemerken liefs, schlugen sie an die Glaswände des Electrometers an. Ich habe diese Wirkungen auf gleiche Art während 7 Tage beobachtet; am achten hatte die Wirkung der Säule aufgehört, und die Säule liefs sich nicht wieder in ihren vorigen Zustand versetzen, weil ein grofser Theil der Verzinnung der Platten durch das Oxydiren verloren gegangen war.“

Ich ersuche Sie, meine Herren, diesen Brief in ein Heft Ihrer Annalen einrücken zu lassen.

---

## VII.

*Einige Beobachtungen von Feuerkugeln.*

1. Zu Dessau von Herrn Stabsarzt Dr.

KRETSCHMAR.

Am 4ten Junius dieses Jahres, Abends um 9 Uhr 28 Minuten, sah ich aus einem Fenster meiner Wohnung eine Leuchtkugel in der Richtung nach Nordwest hin eilen, die im Sinken begriffen zu seyn schien; denn das meiner Wohnung entgegen stehende Haus verhinderte mich, ihren Lauf zu verfolgen oder ihren Fall zur Erde wahrzunehmen. Sie hatte eine Kugelform bis auf den hintern Theil, der kegelförmig zulief. Dem Augenmaasse nach erschien sie mir in der Grösse einer sechszölligen Kugel und in unbeträchtlicher Höhe. Ich sah sie bei dem Scheine des Mondes über einen unbewölkten Theil des Himmels hinfahren, obschon der grössere, besonders der östliche Theil des Horizonts ziemlich bewölkt war. An diesem Tage nämlich fing der Himmel an sich von Westen aus zu trüben und um 6 Uhr trieb ein plötzlicher Wind eine grosse Masse Gewitterwolken nach Osten hin. Der ruhige, durchaus gleichmässige und scharf begrenzte Lichtglanz dieser Feuerkugel, klarer und heller weifs als das Licht des Mondes, ihr gerader Lauf und ihre mittelmässige Geschwindigkeit waren Alles, was ich bei dieser zum ersten Mahl gesehenen Erscheinung, von welcher meine Frau zugleich Au-

genzeuge war, und in einem so kurzen Zeitmomente beobachten konnte.

---

2. *Eine merkwürdige feurige Luftererscheinung, beobachtet im September 1806,*

von

Herrn Landfeldmesser WEISE  
in Weimar.

Ich befand mich am 23sten Sept. 1806, Abends 10 Uhr 49 Minuten, auf einem Spaziergange in dem hiesigen Park, und beschäftigte mich nach meiner Gewohnheit mit Betrachtung des schön gestirnten Himmels. Plötzlich erschien, ohne Geräusch, am nördlichen Himmel, in einer Höhe, die ich auf 60 bis 63 Grad schätzte, eine hell leuchtende Feuerkugel von 4 bis 5 Zoll scheinbarem Durchmesser, oder deren Durchmesser etwas mehr als ein Drittel des scheinbaren Durchmessers des Mondes haben mochte. Während ihres Zuges von Nordwestnord gegen Nordost, warf sie nach und nach, in gleichen Zeiträumen, 13 kleinere Kugeln in der Grösse von etwa 2 Zoll, oder ein Sechstel des Mondsdurchmessers aus sich, ohne jedoch selbst dadurch kleiner zu werden. Jede dieser ausgeworfenen Kugeln zertheilte sich wieder in eine Menge sternähnlicher Funken, die endlich verschwanden. Auf eine gleiche Art verschwand auch zuletzt die große Kugel. Bei meiner Nachhaufekunft fand ich das Thermometer 56 Grad Fahr., das Barometer  $9\frac{1}{2}$  Linie.

---



3. *Eine Feuerkugel im December 1803 zu Jekaterinenburg im nördlichen Rußland.*

Herr Ober-Berghauptmann Herrmann zu Jekaterinenburg meldete der Petersburger Akademie folgendes: „Am 2ten Dec. 1803 bemerkte man hier in SW. eine *Feuerkugel* von der scheinbaren Gröfse eines Deserttellers, die sich in senkrechter Richtung zur Erde herab zu bewegen schien. Ihr Licht glich dem Scheine des Mondes. Sie hatte einen röthlichen Schweif von 2 Arschinen Länge, der, ehe noch die Kugel den Horizont erreicht hatte, mit einem dumpfen Knall verschwand. Die Kugel zertheilte sich darauf in zwei Theile und wurde fast in demselben Augenblicke unsichtbar.“

---

4. *Ein merkwürdiges Lichtmeteor, beobachtet von Hrn. Rathsheister WEBER in Halle.*

Sie verlangen, theuerster Freund, eine Beschreibung des von mir vor einigen Jahren beobachteten Meteors. Da ich mir desselben noch sehr wohl erinnere, so erfülle ich Ihren Wunsch mit Vergnügen.

Es war in der Mitte des Augusts im J. 1800 an einem warmen Tage, als ich von einem Spaziergange Abends um 9 Uhr von Beesen zurück kam. In der Gegend des Keutel'schen, jetzt Müller'schen, Weinberghauses bemerkte ich, dafs es nach SW. zu tief am Horizonte schwach blitzte, und blieb stehen. Tief am Horizonte, in der Höhe von ungefähr 8 bis 10 Grad, zeigte sich dort ein scharf ab-

geschnittener Wall von schwarzem Gewölke, hinter welchem selten einige Blitze hervor leuchteten. Unvermuthet entstand über diesem Gewölke in NW. eine kleine *feurige Kugel*, dem Augenmaasse nach ungefähr von doppelter Grösse der Venus, wenn diese im stärksten Lichte ist. Sie hob sich ungefähr 3 Grad über das schwarze Gewölk, zog so langsam, daß man ihre runde Gestalt immer noch erkennen konnte, nach SW. zu, und nachdem sie ungefähr den 6ten Theil des Himmels in horizontaler Richtung, immer parallel mit dem schwarzen Gewölke durchzogen hatte, hob sie sich auf 10 Grad höher, und zerplatzte mit einem lebhaften Glanze.

Zwei Personen, die hinter mir her kamen, hatten dieses ebenfalls bemerkt, und blieben neben mir stehen, um den weitem Erfolg abzuwarten. Ungefähr nach 5 Minuten sahen wir alle an der nämlichen Stelle eine eben so große Feuererscheinung entstehen; sie nahm denselben Weg von der Rechten zur Linken, aus NW. nach SW., und zerplatzte, nachdem sie sich ebenfalls gehoben hatte, wie die erste. — Wir warteten beinahe  $\frac{1}{2}$  Stunde, sahen aber weiter nichts, als daß die Blitze immer häufiger wurden, und das Gewölk sich höher herauf zog.

In der Nacht erfolgte ein geringer Gewitterregen, ohne daß das Gewitter sich der Stadt genähert hätte.

Ich halte diese Erscheinungen für sehr entfernte Feuerkugeln; woher kam es aber, daß gleich hinter einander zwei Meteore den nämlichen Weg zogen? Halle den 16ten Junius 1808.

---

# VIII.

## PHYSIKALISCHE PREISFRAGE

der Gesellschaft der Wissenschaften zu  
Göttingen auf das Jahr 1809.

(Göttingische gelehrte Anzeigen, No. 192 1806.)

Die mathematische Klasse der königl. Societät hatte für den Nov. 1806 folgende Preisfrage aufgegeben:

*Was haben Sauerstoffgas, Stickgas und andere Gasarten, (oder deren Grundstoffe,) für einen Einfluß auf die Erregung der Electricität durch Reibung, und wie verhalten sich andere electriche Erscheinungen, z. B. Anziehen und Abstoßen, Funken, Strahlenbüschel in den vorzüglichsten Gasarten? \*)*

Es war nur Eine, in französischer Sprache abgefaßte Schrift, mit der Devise: *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum est, quid natura faciat aut ferat*, eingelandt worden. Sie enthält, nach dem Urtheile der Societät, zwar eine Reihe neuer und interessanter Versuche, wodurch sich der Verfasser allerdings ein Verdienst um den Gegenstand der Preisfrage und um die künftige Beantwortung und Auflösung derselben erworben hat; aber doch sind diese Versuche nicht so entscheidend, daß wir uns mit Ueberzeugung über die daraus abgeleitete Function des Sauerstoffs bei den electriche Erscheinungen mit dem Verfasser vereinigen könnten.

\*) Götting. gelehrte Anz., 1804, S. 2014, 1805, S. 1978.

Er glaubt nämlich aus seinen, zum Theil sehr mühsamen, Versuchen folgern zu dürfen, daß weder in einem vollkommen luftleeren Raume, noch in Gasarten, welche ganz rein von Sauerstoffgas sind, sich Electricität durch Reibung erregen lasse, und setzt nun die Bedingung des Sauerstoffgas bei der Erregung der Electricität darein, daß dieses Gas durch den Prozeß der Reibung, (ohne Zweifel auch wohl durch eine chemische Mitwirkung der sich an einander reibenden Substanzen,) zerlegt werde, der ponderable Theil desselben, der Sauerstoff, sich mit den reibenden Substanzen vereinige, und der imponderable, Licht- und Wärmestoff, die electrischen Erscheinungen hervor bringe.

Nach den in dieser Schrift vorkommenden Versuchen scheint diese Theorie allerdings einige Wahrscheinlichkeit zu gewinnen, und das aus folgenden Gründen: 1. Durch die Reibung des Glases mit dem Amalgama wird wirklich Sauerstoff aus der umgebenden Luft absorbirt und das Amalgama oxydirt, und wenn diese Absorption geschehen ist, hört die Erregung der Electricität auf, oder wird doch merklich schwächer. 2. Im luftleeren Raume und in Gasarten, welche nur mit einem kleinen Theile Sauerstoffgas gemischt sind, lassen sich überhaupt nur schwache und kurz dauernde Wirkungen der Electricität verspüren. 3. Diese Wirkungen erscheinen von neuem, so bald man in den leeren Raum oder zu den Gasarten wieder etwas Sauerstoffgas hinzutreten läßt. Endlich nimmt 4. die Erregung der Electricität durch Reibung ab, wenn das Amalgama gänzlich mit Oxyd überzogen ist, und durch diese Sättigung mit Sauerstoff gleichsam unfähig wird, noch ferner Sauerstoffgas zu zersetzen, und durch Entwicklung von Licht und Wärme electrisches Fluidum zu bilden.

Gegen die Folgerungen, welche der Verf. aus diesen Versuchen, deren Richtigkeit wir übrigens voraus

setzen, zieht, läßt sich jedoch mehreres erinnern, Vielleicht könnte 1. die Zersetzung und Absorption des Sauerstoffgas nur eine Folge oder Wirkung der durch die Reibung erregten Electricität seyn; 2. würde man auch in andern Fällen, wenn Sauerstoffgas zersetzt wird, electriche Wirkungen wahrnehmen müssen, und zwar in einem sehr merklichen Grade, wenn diese Zersetzung schnell erfolgt; darüber sind aber wenigstens keine Versuche bekannt. Es könnten 3. die electriche Erscheinungen, nach der Absorption des Sauerstoffs aus der umgebenden Luft, vielleicht nur deswegen schwächer werden oder gar verschwinden, weil Luftgattungen, welche ganz rein von Sauerstoffgas sind, nach Art des leeren Raums zu vollkommenen Leitern der Electricität würden, und daher jede durch die Reibung erregte Electricität auch sogleich wieder vernichteten; denn soll ein Körper electriche Erscheinungen fähig seyn, so muß ihn ein nicht-leitendes Medium umgehen. Vielleicht hat die atmosphärische Luft ihre nicht-leitende Eigenschaft bloß der Mischung mit Sauerstoffgas zu verdanken, und ist also nur in dieser Rücksicht der Hervorbringung electriche Erscheinungen günstig. Wir hätten in Ansehung dieses, wie es uns scheint, nicht unerheblichen Punktes allerdings einige Aufschlüsse durch Versuche erwartet, um die wahre Funktion des Sauerstoffs bei den electriche Phänomenen kennen zu lernen. Es wäre 4. möglich, daß, nachdem das Amalgama oxydirt worden, die Erregung der Electricität durch Reibung nur deswegen schwächer wird, weil ein oxydirtes Amalgama für das Glas nicht mehr als Reibezeug taugt, um das electriche Fluidum an und für sich in Thätigkeit zu versetzen, und sich dann wie viele andere Substanzen verhielte, die sich indifferent gegen das electriche Fluidum beweisen.

Man kann 5. fragen, ob denn auch harzige Substanzen, oder seidene und wollene Zeuge, wenn man sie mit Pelzwerk reibt, Sauerstoff aus dem umgebenden Medium absorbiren. Da man aus diesen Substanzen bekanntlich sehr wirksame Electrificationsmaschinen verfertigt hat, so müßten auch hier die reibenden Körper irgend eine chemische Veränderung auf ihrer Oberfläche durch die Absorption des Sauerstoffs zeigen, wenn die Theorie des Verfassers gegründet seyn sollte. Allein man kann solche Maschinen viele Jahre gebrauchen, ohne daß man in den reibenden Substanzen eine Veränderung bemerkte, und ohne daß sie in ihrer Wirkung vermindert würden, wenn man sie nur immer recht trocken erhält, und dafür sorgt, daß die Reibezeuge nicht durch Insekten zerstört werden. Es scheint uns also noch eines besondern Beweises zu bedürfen, daß auch bei andern reibenden Substanzen, als Glas und Amalgama, eine Oxydation Statt finde, und die Electricität auf Kosten des Sauerstoffs der umgebenden Luft erzeugt werde. So lange dieser Umstand nicht erörtert ist, kann selbst die Oxydation des Amalgama auch nur als ein begleitendes Phänomen der durch das Reiben erzeugten Electricität angesehen werden. Ob aber diese Electricität ihren Ursprung der Zersetzung des Sauerstoffgas selbst zu verdanken habe, kann aus den Versuchen mit dem Amalgama allein nicht mit Gewisheit entschieden werden. Der Verfasser gesteht zwar selbst ein, daß sich aus den Versuchen mit dem Amalgama noch nicht auf andere Körper schließen lasse, scheint aber doch der Meinung zu seyn, daß, wenn auch andere an einander sich reibende Substanzen den Sauerstoff nicht absorbiren sollten, doch die electrischen Phänomene dem Licht- und Wärmestoffe zugeschrieben werden können, der sich durch den Prozeß der Reibung, (vielleicht auch nur durch den mechanischen Druck der sich an

einander reibenden Körper,) entwickle, etwa wie der Wärmestoff bei Mollet's bekanntem Versuche über die durch Zusammenpressung der Luft erzeugte Hitze.

Ueber die wahre Funktion des Sauerstoffs bei den electricischen Erscheinungen würden sich auf jeden Fall nähere Aufschlüsse ergeben haben, wenn 6. der Verf. bei den von ihm angestellten Versuchen auch die chemische Beschaffenheit der zu den Versuchen angewandten Gasarten vor und nach den Versuchen alle Mahl gehörig beachtet hätte, welches wir bei einem so wichtigen Gegenstande um so nöthiger halten, als, (nach der Meinung Heidemann's und anderer,) der Sauerstoff vielleicht gar ein Bestandtheil des electricischen Fluidums selbst seyn könnte. Auch hätten 7. die Mischungsveränderungen der als Reibezeuge angewandten Substanzen genauer untersucht werden müssen, um mit Gewissheit urtheilen zu können, ob bei ihnen eine Oxydation Statt gefunden habe. Denn bekanntlich läßt sich so z. B. eine äußerst feine Zertheilung eines Metalles leicht für ein Oxyd nehmen, wenn man nur nach dem äußern Scheine urtheilt.

Wir müssen dem Verf. auch noch 8. auf die sehr unvollkommene Art, deren er sich bediente, trockene Luft zu erhalten, in so fern aufmerksam machen, als vielleicht Vieles, was er bei der Electricitätserregung durch Reibung in Absicht auf geänderte Temperaturen beobachtete, bloße Wirkung vorhandener Feuchtigkeit gewesen ist. Bei den Versuchen des Verf. mit dem kohlenfauren Gas hätten sich 9. vielleicht einige nähere Aufschlüsse über den Gegenstand der Preisfrage ergeben, wenn er auf die chemische Aenderung, die dieses Gas nach Monge's und Theodor de Sauffure's Bemerkungen, (man sehe Gilbert's *Annalen der Physik*, Band 13, S. 130, und *Journal de Physique*, Tom. 54,

p. 450,) durch electricische Einwirkungen erfährt, mit Rücksicht genommen hätte.

In Ansehung des Apparats, dessen sich der Verf. bedient hat, um im luftleeren Raume, und unter Glocken, welche mit allerlei Gasarten angefüllt sind, Versuche über die Electricitätserregung anzustellen, bemerkte ein Mitglied der Societät, daß es vielleicht noch bequemer gewesen seyn würde, die Glocke selbst als Electrificationsmaschine zu gebrauchen und das Reibezeug durch die Kurbel zu drehen.

Nach diesen Bemerkungen fiel das Urtheil der Societät dahin aus, daß diese übrigens sehr schätzbare und lehrreiche Abhandlung zwar alle Aufmerksamkeit verdiene, jedoch den Gegenstand nicht so erschöpfe, daß ihr der Preis ertheilt werden könne. Die Societät hofft durch eine Wiederholung dieser Preisfrage für das Jahr 1809, die hiermit zugleich angekündigt wird, noch genauere und unzweideutigere Resultate über die in der Frage aufgestellten Punkte zu erhalten.

Der Preis ist 50 Dukaten; der Einsendungstermin der September 1809.

---



---

# ANNALEN DER PHYSIK.

---

JAHRGANG 1808, SECHSTES STÜCK:

---

## I.

*Einige Versuche mit Aetherdampf,*

von

GAY - LUSSAC,

Mitgliede des National-Instituts. \*)

**D**ie Herren Desormes und Clément haben bemerkt, daß, wenn man Wasser in den luftleeren Raum eines Barometers, worin sich Aether befindet, hinauf steigen läßt, *die Elasticität des Aethers unglaublich vergrößert wird*; sie hatten das Gegentheil erwartet, [und sehen darin eine ziemlich einfache Thatfache, zu der die Analogie vollkommen fehle.] \*\*)

\*) Berthollet's *Essai de Statique chimique*, Paris 1803, t. 1, Note 17. Gilb.

\*\*) In ihren Streitschriften über das gasförmige Kohlenstoffoxyd: in diesen *Annalen*, XIV, 100. „Wir werden uns bemühen,“ fügten sie hinzu, „über *Annal. d. Physik*, B, 29, St. 2, J, 1808, St. 6. H

Wenn Aether und Wasser, die mit einander in einer torricellischen Leere eingeschlossen sind, nicht auf einander wirkten, so würden ihre Dämpfe unabhängig von einander auf das Quecksilber drücken; das heist, sie würden die Quecksilberfäule um eine Länge sinken machen, die der Summe der Quecksilberhöhen gleich wäre, welche jeder dieser Dämpfe einzeln im luftleeren Raume zu tragen vermöchte. Dafs zwei elastische Flüssigkeiten, welche eine auf die andere ziemlich stark einwirken, vermengt eine Quecksilberfäule tragen sollten, die höher wäre, als die Summe der Quecksilberlängen, welchen sie einzeln im leeren Raume das Gleichgewicht halten; — davon läst sich auf keine Art eine Möglichkeit einsehen. Wäre das der Fall, so hörten alle deutliche Ideen von der chemischen Anziehung auf, da sie alsdann eine Kraft seyn würde, welche die sich verbindenden Theilchen der Körper bald einander näherte, bald sie von einander entfernte.

Bei Erscheinungen dieser Art kann leicht eine Täuschung entstehen, wenn das Tropfbare, dessen man sich zu dem Versuche bedient, nicht rein, sondern mit andern verbunden ist. Wird so z. B. concentrirte Kalilauge zu Ammoniak gegossen, so ist

dieses sonderbare Phänomen in einer eigenen Abhandlung über die Umwandlung des Tropfbaren in die Gasform mehr Licht zu verbreiten.“

Gilb.

kein Zweifel, daß nicht die Kalilauge die Elasticität des Ammoniaks bedeutend erhöhen werde, indem sie das Wasser an sich reißt, und dadurch die Einwirkung desselben auf das Ammoniakgas schwächt. Gerade dasselbe hat sich in dem Versuche der Herren Desormes und Clément ereignet. Der Aether, dessen sie sich bedient haben, enthielt Alkohol. Dieser verminderte die Elasticität des Aethers desto stärker, je mehr davon beigemischt war; das hinzu gesetzte Wasser erhöhte sie wieder, weil es sehr viel stärker auf den Alkohol als auf den Aether einwirkt. Die folgenden Versuche bewähren diese Erklärung.

Ich nahm zwei Barometer und liefs bei einem Thermometerstande von  $15^{\circ}$  C. und einem Barometerstande von  $0^m,76$ , in die torricelli'sche Leere des Einen sorgfältig bereiteten Schwefeläther, und in die des andern Barometers etwas von demselben Aether, nachdem er mit dem dreifachen Volumen an Wasser gewaschen war, steigen. Der Dampf des ersten Aethers drückte so stark, als eine Quecksilbersäule von  $0^m,313$ ; der Dampf des letztern, wie eine Quecksilbersäule von  $0^m,355$  Höhe. Hieraus schon erhellt offenbar, daß das Wasser die Eigenschaft hat, dem Aether etwas zu entziehen, was die Elasticität desselben vermindert; und dieses kann nichts anderes als Alkohol seyn.

Ich brachte nun in beide Röhren ungefähr ein dem Aether gleiches Volumen Wasser; dadurch vergrößerte sich die Elasticität des nicht gewasche-

nen Aethers um  $0^m,01$ , die des gewaschenen nur um  $0^m,003$ . Auch dieses bestätigt die Erklärung. Man sieht daraus zugleich, daß nicht die ganze Elasticität des Wasserdampfs zu der des Dampfs des gewaschenen Aethers hinzu kam; denn sonst hätte bei  $15^\circ$  Temperatur die Quecksilbersäule dadurch nicht um  $0^m,003$ , sondern um mehr als  $0^m,01$  herab gedrückt werden müssen. Hiervon liegt der Grund ohne Zweifel in der chemischen Wirkung, welche zwischen Wasser und Aether Statt findet. — Als ich noch mehr Wasser in beide Barometer ansteigen ließ, veränderte sich die Länge der Quecksilbersäule nicht, bis endlich des Wassers so viel und mehr wurde, daß es allen Aether auflöste; so bald das der Fall war, stieg das Quecksilber in beiden Röhren beträchtlich. Neuer Aether, den ich hinzu steigen ließ, brachte das Quecksilber sehr nahe wieder auf den vorigen Stand, wenn ich das Gewicht des Wassers, das hinzu gekommen war, mit einrechnete. Alle diese Thatfachen stimmen mit den chemischen Erscheinungen überein, und erklären sich ohne Schwierigkeit.

Um einen noch überzeugendern Beweis zu haben, daß die große Erhöhung der Elasticität von Alkohol-haltendem Aether durch Wasser, von der mächtigen Einwirkung des Wassers auf den Alkohol herrührt, ließ ich in ein anderes Barometer etwas Aether aufsteigen, der mit Wasser gewaschen war. Der Druck desselben war gleich dem einer Quecksilbersäule von  $0^m,335$ . Darauf ließ ich etwas Al-

kohol nachsteigen. Im ersten Augenblicke sank die Quecksilbersäule noch um  $0^m,002$ ; als ich aber ein wenig schüttelte, stieg das Quecksilber schnell, und die Mischung aus Aether und Alkohol hielt nur einer Quecksilbersäule von  $0^m,25$  im Drucke das Gleichgewicht. Wasser machte, daß das Quecksilber plötzlich wieder um  $0^m,057$  sank.

Durch alle diese Versuche scheint es mir völlig bewiesen zu seyn, daß die bedeutende Vermehrung der Elasticität des Aetherdampfs, welche die Herren Desormes und Clément bemerkt haben, dem Umstande zuzuschreiben ist, daß ihr Aether unrein war.

Ferner erhellt aus diesen Versuchen, daß sich der Aether durch sorgfältiges Rectificiren nicht von allem beigemischten Alkohol befreien läßt.

Endlich sieht man, daß das Waschen des Aethers mit Wasser oder mit andern Körpern, die stark auf den Alkohol, aber nur schwach auf den Aether wirken, ein vortreffliches Mittel ist, dem Aetherdampf seine ganze ihm eigenthümliche Elasticität zu geben. Man hat nicht zu befürchten, daß der gewaschene Aether eine merkbare Menge Wasser zurück behält; denn als ich Aether nach dem Waschen bei einer sehr mäßigen Wärme überdestillirte, übertraf der Antheil, der zuerst überging, den bloß gewaschenen Aether nur um  $0^m,001$  an Elasticität.

---

II.

VERSUCHE

mit den Dämpfen des Alkohols und des  
Schwefel - Aethers,

VON

THEODOR VON SAUSSURE  
in Genf.

*Frei bearbeitet von Gilbert. \*)*

**D**er Alkohol, mit welchem Herr von Saussure die folgenden Versuche angestellt hat, war von ihm zwei Mahl über salzsaure Kalkerde abgezogen worden. Er hatte bei  $16^{\circ}$  R. das specifische Gewicht 0,792 und war absolut reiner Alkohol nach Richter. Versuche zeigten, daß er gar keinen Aether enthielt, und daß durch wiederholte Rectification erhaltener Alkohol sich bloß durch seinen Gehalt an Wasser von demselben unterschied.

Der Schwefel - Aether war von Herrn v. Saussure selbst bereitet worden; als er ihn mit einer

\*) Nach der am 6ten April 1807 von Herrn von Saussure dem National-Institute vorgelegten Abhandlung über die Zusammensetzung des Alkohols und des Schwefel - Aethers, *Journ. de Phys.*, Avril 1807, aus der ich alles, was darin über die Dämpfe dieser beiden Tropfbaren zerstreut steht, in einer Ordnung, wie ich sie für die zweckmässigste hielt, hier zusammen gestellt habe. *Gilb.*

Auflösung von Kali in Alkohol vermischt, und noch ein Mahl zur Hälfte überdestillirt hatte, betrug das spec. Gewicht desselben bei  $16^{\circ}$  R. 0,740. Diesen Aether wusch er mit dem doppelten Gewichte an Wasser, um ihm nach Herrn Gay-Lussac's Methode allen Gehalt an Alkohol zu entziehen; nun war das specifische Gewicht 0,726; und als er dann nochmahls destillirte, und nur ein Drittel übertrieb, bekam er Aether vom specifischen Gewichte 0,717 bei  $16^{\circ}$  R. Wärme. Aus dem Rückstande liefs sich durch wiederhohltes Waschen und Destilliren noch drei bis vier Mahl so viel eben so leichter Aether erhalten. Dieser Aether diene zu den folgenden Versuchen.

1. *Specifisches Gewicht und Elasticität des Alkohol - Dampfs.*

Ich wusch, sagt Herr von Sauffure, mehrmahls das Innere einer grossen mit einem Hahnstücke versehenen Blase mit Alkohol, den ich lange darin stehen liefs, damit er alle auflösbaren Theile fortnehme; denn diese würden die Expansibilität des Alkohols vermindert haben. \*) Als endlich der Alkohol vollkommen rein aus der Blase kam, füllte ich sie zu  $\frac{3}{4}$  mit atmosphärischer Luft, gofs 2 Unzen absolut reinen Alkohols hinein, und verschlofs den Hahn. Die Luft in der Blase wurde durch die sich bildenden Alkoholdämpfe expandirt. Nach

\*) Vergl. die vorher gehende Abhandlung. *Gilb.*

18 Stunden schraubte ich an das Hahnstück eine luftleer gemachte, zum Wägen der Gasarten bestimmte Glaskugel, und öffnete die Hähne. Die dilatirte Luft trat nun allein, ohne allen tropfbaren Alkohol in den Glasballon. Das Thermometer stand während des ganzen Versuchs auf  $17^{\circ}$  R., das Barometer auf  $26'' 9'''$ . \*) Die Glaskugel wurde vor und nach dem Füllen mit der alkoholisirten Luft gewogen.

Zwei Versuche, die ich unter diesen Umständen anstellte, gaben folgendes Resultat: Es wogen 1000 Kubikzoll *atmosphärischer Luft* 424,5 Grains; dagegen 1000 Kubikzoll der durch den Alkoholdampf dilatirten atmosphärischen Luft 433,78 Grains.

Die Gröfse der Dilatation der Luft durch den Alkoholdampf habe ich nach der Formel Dalton's bestimmt, welcher zu Folge trockene Luft von der Elasticität  $p$ , die mit einem Tropfbaren, dessen Dämpfe die Elasticität  $f$  haben, in Berührung gebracht wird, und die unter dem unveränderten Drucke  $p$  bleibt, sich zu dem Raume  $\frac{p}{p-f}$  ausdehnt, wenn ihr voriger Raum 1 gesetzt wird. \*\*) Ein Tropfen Alkohol, den ich in die torricelli'sche Leere eines Barometers hinauf steigen liefs, machte die Quecksilbersäule um  $20'''$ ,5 sinken; dieses war also

\*) Da die schlaffe Blase dem Luftdrucke keinen Widerstand leistet, so stand die Luft im Innern der Glaskugel unter demselben Drucke. *Gilb.*

\*\*) *Annalen*, XV, 22.

*Gilb.*



die Elasticität des Alkoholdampfs im leeren Raume, bei der obigen Temperatur. Hiernach war  $p = 26'' 9'''$ , und  $f = 20''' 5$ ; folglich der Raum, zu dem die Luft sich durch die Verdampfung des Alkohols dilatirte,  $= 1,0682$ , und es enthielten also 1000 Kubikzoll *alkoholisirter atmosphärischer Luft*, 936,14 Kubikzoll reiner atmosphärischer Luft, [von der Elasticität  $26'' 9'''$ ]. Diese letztern wiegen aber  $0,93614 \cdot 424,5 = 397,4$  Grains; und da der Alkoholdampf denselben Raum, als die durch ihn dilatirte Luft einnimmt, so ergiebt sich hieraus, daß 1000 Kubikzoll *reinen Alkoholdampfs*, [von  $17^\circ$  R. Temperatur,] wiegen müssen  $433,78 - 397,4 = 36,38$  Grains.

Nach Dalton's Versuchen verbreiten sich die Dämpfe in gleicher Menge durch alle Gasarten, welche nicht chemisch auf sie wirken. \*) Ich habe atmosphärische Luft gewählt, um durch den vorigen Versuch das specifische Gewicht des Alkoholdampfs zu finden, weil ich reines Sauerstoffgas in bedeutender Menge nicht anders als im Maximo der Feuchtigkeit hätte haben können, und weil, wenn dieses feuchte Gas in der Blase trocken geworden, oder wenn atmosphärische Luft durch die Blase hin-

\*) Ich habe atmosphärische Luft lange Zeit über mit Alkohol in einem mit Quecksilber gesperrten Recipienten in Berührung erhalten. Nach 5 Monaten hatte die Luft sich nicht wahrnehmbar verändert; erst nach einem Jahre hatte sie 0,01 Sauerstoffgas verloren.

hin gedrungen wäre, Irrthümer in dem Resultate entstanden seyn würden. Später habe ich den Versuch in der That auch mit Sauerstoffgas angestellt, das Resultat war nur wenig verschieden.

2. *Specifisches Gewicht und Elasticität des Aetherdampfs.*

In einer Abhandlung, welche ich im December 1804 in der naturhistorischen und physikalischen Gesellschaft zu Genf vorgelesen habe, findet sich das Detail eines Versuchs beschrieben, den ich unternommen hatte, um das *specifische Gewicht* des im *luftleeren Raume* sich verbreitenden *Aetherdampfs* unmittelbar zu bestimmen. Die Folgerungen, welche Herr Laplace aus den Beobachtungen Watt's, meines Vaters und Gay-Lussac's gezogen hat, beweisen auf eine entscheidende Art, daß bei einerlei Temperatur gleich viel Wasserdampf in der Luft und im luftleeren Raume vorhanden ist. \*) Von dem Aetherdampfe liefs sich dieses nur nach Analogie und nach einigen sehr indirecten Versuchen vermuthen. \*\*)

Eine Phiole, deren Kugel 30 Kubikzoll Inhalt, und deren cylindrischer Hals 32 Zoll Länge und 3

\*) *Traité élém. de Phys. par Haüy*, Vol. 1, p. 182. S. [Vergl. *Ann.*, XXV, 433, und XXVII, 427. G.]

\*\*) Nach den Versuchen Dalton's, [*Annalen*, XV, 1 und 121.] Bestimmter noch behaupteten dieses nach eigenen Versuchen die Herren Desormes und Clément, (diese *Annalen*, XIII, 143.) „Aus

Linien Durchmesser hatte, diente mir zu diesem Versuche. Ich trug auf den Hals derselben eine Länge von ungefähr 2 Zoll auf, und wog die Menge von Schwefel-Aether, welche nöthig war, um diesen kleinen Theil des Halses zu füllen. Nun goß ich die Phiole bis auf diesen kleinen Theil des Halses voll Quecksilber, füllte letztern mit der abgewogenen Menge Aether, verschloß die Oeffnung mit dem Finger, kehrte die Phiole um und setzte sie mit ihrer Oeffnung zu unterst in eine Quecksilberwanne. Die Phiole war nun ein unvollkommenes Barometer, das sich oben mit einer luftleeren Kugel endigte. Es dauerte indess nicht lange, so füllte sich die Kugel mit Aetherdampf; es war nun über ein Drittel der Aethersäule verschwunden; so viel des Aethers hatte also zur Bildung dieses Dampfes gedient. Das Gewicht der verschwundenen Aethermenge mußte gleich seyn dem Gewichte des Aetherdampfes, der die Kugel der Phiole füllte; und da die GröÙe dieser Kugel bekannt war, so ergab sich daraus das specifische Gewicht des Aetherdampfes *im luftleeren Raume*.

Dieser Versuch gab mir zum Resultate, daß der Aetherdampf, der im luftleeren Raume ein bekannt-

unfern Versuchen“, sagen sie, „folgte das Resultat, daß, wenn die Temperatur, der Druck und alle übrige Umstände gleich sind, alle Gasarten die Verdunstung des Aethers auf gleiche Art begünstigen; . . . dasselbe findet in Ablicht des Alkohols Statt. . . .“

Gilb.

tes Volumen einnimmt, gerade so viel wiegt, als der Aetherdampf, der in einem gleich grossen Volumen voll atmosphärischer Luft, oder voll Stickgas, oder voll Wasserstoffgas verbreitet ist; \*) so weit sich nämlich darüber aus Versuchen mit einem Volumen von 30 Kubikzoll schliessen lässt.

Alkoholdampf ist zu leicht, um bei diesem Verfahren Resultate von einiger Genauigkeit zu geben.

Dieser Versuch erfordert folgende Vorichtsmaafsregeln: 1. Es bleibt beim Umkehren der Phiole etwas Aether zwischen dem Quecksilber und den Wänden des Halses hängen; um diesen in Dampf zu verwandeln und hinauf zu treiben, reicht ein heisses Tuch hin, das man um den Hals legt. 2. Um die geringe Menge flüssigen Aethers in Rechnung zu bringen, welcher die innere Wand der Kugel überzieht, muss man eine zweite, jener ganz gleiche Phiole haben, und mit ihr in dieser Absicht einen Versuch unter gleichen Umständen und zu gleicher Zeit anstellen. 3. Beim Umkehren darf der Aether nicht mit dem verschliessenden Finger in Berührung kommen; um dieses zu vermeiden, fällte ich den zu dem Versuch bestimmten Aether in eine unten zugeschmolzte Glasröhre, und brachte diese erst nach dem Umkehren in die Oeffnung des Phiolelhalses.

\*) Es versteht sich, bei übrigens gleichen Umständen, also bei gleicher Temperatur, gleichem Druck und einerlei Beschaffenheit des Tropfbaren. *Gillb.*

Auf diese Art habe ich gefunden, daß 1 Kubikfuss, er sey luftleer oder voll Luft, bei einer Temperatur von 18° R., ungefähr 2 Unzen Aether unsichtbar und in einem gasähnlichen Zustande [als Dampf] in sich enthalten kann. Man sieht hieraus, wie sehr groß der Verlust an Aether ist, den man erleidet, wenn man bei der Bildung des Aethers sehr große Vorlagen, oder ganze Reihen von Ballons nimmt, um in ihnen den Aetherdampf zu condensiren.

Dieses betraf meinen ältern Versuch.

Das Gewicht des Aetherdampfs in einem Raume voll Luft habe ich auf dieselbe Art bestimmt, als vorhin das Gewicht des Alkoholdampfs. Ich wiederhole die Manipulationen nicht, sondern gebe nur das Resultat, welches mir unter 5 Versuchen, die ich angestellt habe, und die alle in ihren Resultaten nur wenig von einander abwichen, das genaueste zu seyn schien.

Das Thermometer stand auf 18° R., das Barometer auf 27". Die Elasticität meines Aetherdampfs, oder die Länge, um welche ein Aethertropfen, den ich in eine torricelli'sche Leere hinaufsteigen ließ, die Quecksilberssäule sinken machte, war 16" 9". Folglich wurde in der Blase das Volumen atmosphärischer Luft 1, durch den Aetherdampf unter diesen Umständen dilatirt, zum Volumen

$$\frac{27}{27 - 16,75} = 2,6341.$$

Dasselbe Resultat erhielt ich, als ich in einen mit Quecksilber gesperrten Recipienten voll atmosphärischer Luft einen Tropfen Aether hinein brachte, und die Luft vor und nach der Dilatation maß.

Also sind in 1000 Kubikzoll durch Aetherdampf [bei  $18^{\circ}$  R. Wärme] dilatirter atmosphärischer Luft nur 379,63 Kubikzoll reiner atmosphärischer Luft enthalten, und diese wogen damahls [bei  $18^{\circ}$  R. Wärme und 27" Druck] 161,9 Grains.

Durch einen directen Versuch habe ich gefunden, daß 1000 Kubikzoll *ätherisirter atmosphärischer Luft* wiegen 816,37 Grains.

Nun wiegt Dampf in der Luft und im luftleeren Raume verbreitet bei gleicher Temperatur gleich viel; (ein Satz, den mein früherer Versuch für den Aetherdampf als richtig bewährt hat); also müssen 1000 Kubikzoll *Aetherdampf* [von  $18^{\circ}$  R. Temperatur]  $816,37 - 161,9 = 654,47$  Grains wiegen. \*)

### 3. Folgerungen.

Wenn wir das specifische Gewicht des Wasserdampfs, des Alkoholdampfs und des Aetherdampfs, mit der Flüchtigkeit der Tropfbaren, aus denen diese Dämpfe entstehen, vergleichen; so sehen wir, daß bei gleicher Temperatur Alkohol minder verdampf-

\*) Es versteht sich, alles unter einem Drucke von 27" Quecksilberhöhe.

bar als Aether, und Wasser minder flüchtig als Alkohol ist; dagegen ist der Wasserdampf leichter als der Alkoholdampf, und dieser leichter als der Aetherdampf. Es scheint daher, daß das specifische Gewicht der Dämpfe bei gleicher Temperatur, im Verhältnisse der Flüchtigkeit der verdampfenden Tropfbaren steht. Die flüchtigsten Körper sind die, welche unter gleichen Umständen die schwersten Dämpfe erzeugen. — Beobachtungen, welche von Physikern angestellt sind, zeigen, daß Gasarten verschiedener Natur sich durch einander gleichförmig verbreiten, und sich nicht getrennt, nach ihren specifischen Gewichten setzen. Wäre indess diese Beobachtung nicht gegründet; setzten die Dämpfarten, welche von der Erde aufsteigen, sich getrennt eine über die andere, je nachdem ihr specifisches Gewicht geringer ist: so würden die Dämpfe, welche von den am mindesten flüchtigen Körpern herrühren, z. B. von den Erden und den Metallen, (abgesehen von der Temperatur,) die obersten Schichten in unserm Luftkreise einnehmen.

Das spec. Gewicht der Dämpfe zu kennen, ist ferner für die chemische Analyse häufig von großer Wichtigkeit. Ich habe mit Hülfe der eben erwähnten Bestimmungen, durch Detonation von einigen Kubikzollen Aetherdampf mit Sauerstoffgas, die Antheile des Aethers an Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff mit größerer Genauigkeit gefunden, als aus der Zersetzung von 2 Unzen Aether in ei-

der glühenden Röhre. \*) Alkoholdämpfe haben mir auf diese Art fast eben so genaue Resultate gegeben. Beide Dampfarten verbrennen nämlich, wenn sie mit Sauerstoffgas gehörig vermischt sind und durch den electricischen Funken entzündet werden, im Voltaischen Eudiometer über Quecksilber vollständig. Um indess aus den Produkten des Verbrennens, welche hierbei entstehen, auf die Bestandtheile des Alkohols und des Aethers schliessen zu können, muß man das Gewicht des Dampfs bei einer gegebenen Temperatur und einem gegebenen Drucke kennen; und muß wissen, um wie viel das Sauerstoffgas sich bei unverändertem Drucke ausdehnt, wenn es mit Alkohol oder mit Aether in Berüh-

\*) Mit Hülfe des Aetherdampfs kann man auch mit sehr wenig Kosten die Grade der Verwandtschaft des Aethers zu verschiedenen Körpern finden. In einer 6 Linien weiten mit Quecksilber gesperrten Röhre hatten sich 10 Maafs atmosphärischer Luft durch Aetherdampf zu 20 Maafs expandirt und nahmen eine Länge von 6 Zoll ein. In solche Mengen mit Aetherdampf vermischter Luft brachte ich folgende Körper von jedem 12 Grains: zerstoßnes und trockenes *burgundisches Pech*; es verschluckte von den 20 Maafs ätherisirter Luft 9 Maafs, also fast allen vorhandenen Aetherdampf, und wurde halbflüssig. *Rufs* verschluckte 7 Maafs und erweichte; sehr zertheilter *Kautschuk* verschluckte 5 Maafs; *Kampher* 4 Maafs und wurde feucht; *gelbes Wachs* verschluckte  $3\frac{1}{2}$  Maafs; *Gummilack* 1 Maafs; und *Tragant* so wenig, daß es sich nicht messen ließ. v. S.



Berührung kömmt; Data, welche die hier erzählten Versuche an die Hand geben. Sollen die Resultate hinlänglich deutlich seyn, so darf man nicht in einer Temperatur unter  $15^{\circ}$  R. arbeiten; während des Versuchs darf der Thermometer- und der Barometerstand sich nicht ändern, und es wird, um ihn glücklich zu vollführen, Uebung und Schnelligkeit erfordert.

#### 4. *Zerlegung des Alkoholdampfs im Voltaischen Eudiometer.*

Ich brachte einige Tropfen Alkohol in einen Recipienten voll Sauerstoffgas, der mit Quecksilber gesperrt war, und nahm den überflüssigen Alkohol, der nicht verdunstete, mit trockenem Löschpapier weg, in das er sich hinein zog; zuvor hatte ich mich vergewissert, daß das Löschpapier keinen Alkoholdampf condensirt. Als das Löschpapier ganz trocken wieder heraus kam, füllte ich das durch den Alkohol dilatirte Gas in einen andern Recipienten um; und dieses *alkoholisirte Sauerstoffgas* diente mir zur Zerlegung.

Als ich damit ein Voltaisches Eudiometer, das voll Quecksilber war, gefüllt hatte, bemühte ich mich umsonst, das alkoholisirte Gas durch den electrischen Funken zu entzünden, und dieses gelang nicht besser, als ich Sauerstoffgas nach verschiedenen Verhältnissen hinzu steigen ließ. Der Alkoholdampf hat in dem alkoholisirten Sauerstoffgas eine zu geringe Dichtigkeit, um sich auf diese Art entzün-

den zu lassen. \*) Als ich dagegen sehr wenig Wasserstoffgas hinzu liess, bewirkte der electriche Funke ein vollständiges Verbrennen des Alkoholdampfs. Derselbe Erfolg zeigte sich, wenn ich eine unwägbare Menge tropfbaren Alkohols hinzu setzte, indem dann höchst wahrscheinlich die bläschenartigen Dünste dieses letztern zuerst entzündet wurden. Zu einem genauen Versuche war indess dieses letzte Verfahren mit einer nicht-wägbaren Menge tropfbaren Alkohols nicht zulässig.

Ich setzte nun 500 Maafs alkoholisirten Sauerstoffgas 99,2 Maafs, oder ungefähr ein Fünftel Wasserstoffgas zu, und entzündete die Mischung. Im Mittel aus 3 Versuchen bestand das rückständige Gas, als ich es mit Kalkwasser und dann im Voltaischen Eudiometer prüfte, aus 46,69 Maafs kohlensauren Gas und 342,59 Maafs Sauerstoffgas, abgesehen von dem Stickgas, das sich in geringer Men-

\*) Das durch Dämpfe des tropfbaren Wasserstoff-Schwefels dilatirte Sauerstoffgas scheint dagegen durch den electriche Funken entzündbar zu seyn; voraus gesetzt, Herr Berthollet der jüngere habe nicht das Tropfbare unmittelbar in die mit Sauerstoffgas gefüllte Eudiometerröhre gebracht, sondern das Gas in einem andern Gefasse sich durch dieses Tropfbare expandiren lassen, und dann in die Eudiometerröhre umgefüllt, (siehe das vorher gehende Heft dieser *Annalen*, S. 436.) Durch dieses Tropfbare expandirte atmosphärische Luft liess sich durch den electriche Funken nicht entzünden, (*das.*, S. 455.)

ge vor und nach dem Detoniren dem Sauerstoffgas beigemischt befand, und das hierbei keine Rolle spielt, die sich nachweisen ließe. Als ich das Eudiometer unmittelbar nach der Detonation, als es noch voll Rauch war, öffnete, fand ich diesen Rauch ohne allen Geruch.

Nun enthielten die 500 Maafs alkoholisirten Sauerstoffgas nur 468,07 Theile reines Sauerstoffgas. \*) Durch das Verbrennen des Alkoholdampfes und des hinzu gesetzten Wasserstoffgas waren also nur  $468,07 - 342,59 = 125,48$  Maafs reines Sauerstoffgas verschwunden. Das Wasserstoffgas condensirte beim Detoniren die Hälfte seines Volumens, also  $\frac{99,2}{2} = 49,6$  Maafs Sauerstoffgas..

Folglich haben die 500 Maafs Alkoholdampf allein  $125,48 - 49,6 = 75,88$  Maafs Sauerstoffgas beim Verbrennen verzehrt; und damit haben sie 46,69 Maafs kohlenfaures Gas erzeugt, und eine gewisse Menge Wasser.

Da diese Maafse gleiche Volumina bedeuten, so gilt dasselbe Verhalten, wenn wir darunter Kubikzolle verstehen; in einem Raume von 500 Kubikzollen sind aber nach dem Versuche S. 121, 18,19 Grains Alkoholdampf enthalten. Das Resultat dieses Versuchs läßt sich daher folgender Massen ausdrücken:

\*) Nach dem Versuche Seite 121, voraus gesetzt, daß der Thermometer - und der Barometerstand derselbe war, als in diesem Versuche. *Gilb.*

10 Grains *absolut reinen Alkohols* verzehren, indem sie verbrennen, 38,54 Kubikzoll Sauerstoffgas, bei 28" Druck und 10° R. Wärme, und erzeugen 23,67 Kubikzoll kohlenfauren Gas, und eine bestimmte Menge Wasser. \*)

##### 5. Zerlegung des Aetherdampfs im Voltaischen Eudiometer.

Sauerstoffgas, das durch Aetherdampf so stark als möglich, bei der Temperatur der Atmosphäre, dilatirt ist, wird vom electrischen Funken nicht entzündet, weil das Sauerstoffgas zu dünn ist; setzt man reines Sauerstoffgas hinzu, so findet eine Entzündung Statt.

Ich liefs über Queckfilber zu 100 Maafs *aetherisirten Sauerstoffgas* 504 Maafs reines Sauerstoffgas steigen. \*\*) Beim Entzünden durch den electrischen Funken wurden die Eudiometer, welche nicht sehr dick waren, zersprengt.

\*) Daraus berechnet Hr. von Saussure, (nach Annahmen die man im folgenden Hefte finden wird,) den Gehalt des Alkohols in 10 Grains, an Kohlenstoff 4,282, an Wasserstoff 1,018, und an Wasserstoff und Sauerstoff nach dem Verhältnisse, worin sie sich zu Wasser vereinigen, 4,7 Grains; oder in 100 Theilen 42,82 Kohlenstoff, 15,82 Wasserstoff und 41,36 Sauerstoff. *Gilb.*

\*\*) Setzt man nur so viel oder weniger Sauerstoffgas zu dem ätherisirten Sauerstoffgas hinzu, als nöthig ist, um allen Aetherdampf zu verbrennen, so be-

Die 604 Maafs enthielten, den obigen Versuchen S. 126 zu Folge, 541,96 Maafs reines Sauerstoffgas. Nach der Detonation blieben nur 344,31 Maafs zurück, und diese bestanden, wie die Prüfung zeigte, aus 230,51 Maafs kohlenfaures Gas und 113,80 Maafs Sauerstoffgas. Der Rückstand der ersten Operation enthielt einen Thau, der bloßes Wasser und ohne Geruch zu seyn schien.

Also verzehren 100 Maafs Aetherdampf  $541,96 - 113,80 = 428,15$  Maafs Sauerstoffgas, und erzeugen dabei Wasser und 230,51 Maafs kohlenfaures Gas; woraus folgt, daß im Aether 2. ( $428,15 - 230,51$ ) = 395,28 Maafs Wasserstoffgas enthalten seyn müssen.

Denkt man sich unter 1 Maafs 1 Kubikzoll, so wird, da bei  $18^{\circ}$  R. und 27'' Barometerstand 100 Kubikzoll Aetherdampf 65,447 Grains wiegen, (S. 126,) Aether von diesem Gewichte bestehen: *erstens* aus so viel Kohlenstoff, als 230,51 Kubikzoll kohlenfauren Gas enthalten, (d. i. 38,64 Grains); *zweitens* aus so viel Wasserstoffgas, als in 395,28 Kubikzoll Wasserstoffgas vorhanden sind, (das ist, 12,62 Grains); und *drittens* aus so viel Wasserstoff-

Schlagen die Wände des Eudiometers mit einem schwarzen Ruß oder Staube, und es bleibt freies Sauerstoffgas in dem Gasrückstande der Detonation. Dieser Ruß erscheint nicht, wenn man das ätherisirte Sauerstoffgas mit sehr viel mehr Sauerstoffgas detonirt, als nöthig ist, allen Aetherdampf zu verbrennen.

v. S.

gas und Sauerstoffgas, als zusammen 14,187 Grains Wasser bilden. Das Resultat dieses Versuchs läßt sich daher folgender Massen ausdrücken:

10 Grains *Schwefel-Aether* verzehren, indem sie verbrennen, 61 Kubikzoll Sauerstoffgas, bei 28" Druck und 10° R. Wärme, und erzeugen 32,85 Kubikzoll kohlenfauren Gas und eine bestimmte Menge Wasser. \*)

\*) Die Analyse, setzt Herr von Saussure hinzu, von der ich hier das Detail gegeben habe, ist vier Mal wiederholt worden. Das Mittel aus diesen vier Operationen zeigt an, (nach denselben Voraussetzungen, welche bei der Berechnung der Bestandtheile des Alkohols zum Grunde liegen,) daß 100 Theile Schwefel-Aether bestehn aus 58,2 Th. Kohlenstoff, 22,14 Th. Wasserstoff und 19,66 Th. Sauerstoff.

---

III.

VERWANDLUNG

*der Alkalien in Metalle.*

*Auszug aus mehrern Aufsätzen,*

*welche*

*die Herren GAY-LUSSAC und THENARD*

*über*

*die Metalle aus dem Kali und aus dem Natron, vom 12ten Januar bis 26sten Mai in*

*dem Institute von Frankreich vorge-*

*lesen haben. \*)*

Die Versuche, welche Herr Davy mit Kali und mit Natron vermittelst der Voltaischen Säule angestellt hat, waren in Frankreich kaum bekannt geworden, so beeiferten sich auch die Herren Gay-Lussac und Thenard, sie zu wiederholen. Sie haben die Versuche richtig befunden, aus ihnen aber nicht dieselben Folgerungen, als dieser berühmte Chemiker gezogen. Herr Davy schloß nämlich aus seinen Versuchen, die Alkalien bestünden aus Sauerstoff und aus einem sehr verbrennlichen Metall; die Herren Gay-Lussac und Thenard zogen dagegen den Schluß, (in einer Note, die sie am 12ten Januar im Institute vorla-

\*) Aus dem *Moniteur*.

fen,) man habe nach diesen Versuchen nicht mehr Gründe, die Alkalien für zusammen gesetzte, als sie für einfache Körper zu halten.

In der That liefs sich annehmen, dafs die Metalle, welche man aus ihnen erhält, blofse Verbindungen dieser Alkalien mit Wasserstoff sind; diese Hypothese erklärte selbst die kleine Zahl von Thatfachen, welche man damahls kannte, wenigstens eben so gut als die erstere; und schienen manche mehr für diese zu sprechen, so gab es andere Thatfachen, welche jener günstiger waren. Keiner von beiden Hypothesen liefs sich daher damahls der Vorzug geben; es mußten erst mehr Versuche angestellt werden, ehe sich zwischen beiden eine Wahl treffen liefs. — Die electriche Säule bringt dieses Metall in so geringer Menge hervor, dafs, gäbe es kein anderes Mittel, dasselbe zu erhalten, man noch lange Zeit zwischen beiden Hypothesen ungewifs würde geschwankt haben, obschon zuverlässig nur Eine von beiden die wahre seyn kann. Es war daher sehr zu wünschen, dafs man ein Verfahren entdecken möchte, vermittelt dessen sich dieses Metall leicht und in Menge erhalten lasse. Den Herren Gay-Lussac und Thenard glückte es, ein solches Verfahren aufzufinden; sie haben es am 7ten März dem Institute bekannt gemacht, und sahen sich nun in den Stand gesetzt, die Beantwortung jener Frage zu unternehmen. Sie beschäftigten sich damit, seit dieser Zeit, unausgesetzt. Dem Institute sind einige ihrer Resultate mitgetheilt worden,



die bald der einen, bald der andern Hypothese günstiger zu seyn schienen; bis sie endlich am 16ten Mai demselben einige neue Versuche bekannt gemacht haben, welche allen Zweifel zu heben und vollständig zu beweisen scheinen, daß die Metalle, welche man aus den Alkalien erhält, in der That *nichts als Verbindungen dieser Alkalien mit Wasserstoff* sind.

Es ist unsre Absicht, hier einen Auszug aus ihren Untersuchungen zu geben. Wir wollen mit dem Prozesse anfangen, dessen sie sich bedienen, um das Kali-Metall und das Natron-Metall zu bereiten, so wie sie ihn in dem Institute vorgelesen haben. \*)

Man nimmt einen Flintenlauf, der im Innern sehr rein seyn muß, krümmt den mittlern Theil und eines der Enden, so daß es dem andern Ende parallel wird, beschlägt diesen mittlern Theil mit einem nicht schmelzenden Beschlag, und fällt ihn mit Eisenfeile, oder noch besser mit recht reinen Drehspähnen von Eisen. Man bringt alsdann den Lauf in der gehörigen Lage, etwas geneigt, in einen Reverberirofen, fällt in das obere Ende recht reines Alkali, und stößt vor das untere Ende ein trocknes Rohr vor, das am andern Ende mit einer recht trocknen gebogenen Röhre versehen ist. Auf 3 Theile Eisen pimmt man 2 Theile Al-

\*) Gensuer und deutlicher findet man ihn in Heft 4 dieses Jahrgangs der *Annalen*, (XXVIII, 468,) beschrieben.

kali; doch kann man dieses Verhältniß abändern. Nachdem der Apparat auf diese Weise angeordnet worden, bringt man den Lauf zum heftigen Glühen, indem man die Hitze durch einen Blasebalg, oder durch eine blecherne Zugröhre verstärkt. Wenn das eiserne Rohr aufs stärkste glüht, schmelzt man allmählig das Alkali; es fließt zwischen das Eisen, und wird in der Berührung mit demselben fast ganz in Metall verwandelt. Während dieses sich bildet und verflüchtigt, geht zugleich sehr viel Wasserstoffgas über, das oft sehr neblig ist, und durch Zersetzung des Wassers entsteht, welches dem Alkali stets beigemengt ist; es ist selbst ein Zeichen, daß der Prozeß zu Ende ist, wenn die Gasentbindung aufhört. Man nimmt dann das eiserne Rohr aus dem Feuer. Sind der Beschlag und die Verkitung unbeschädigt, so ist es unverfehrt; haben sie sich dagegen aufgelöst, so ist der Lauf geschmolzen. Nachdem der Lauf erkaltet ist, schneidet man das untere Ende desselben, nahe an der Stelle ab, wo er zum Ofen heraus ging; denn in diesem untern Ende und in dem vorgestossenen Rohre findet sich das Metall. Es läßt sich mit einem zugeshärften eisernen Stabe ablösen, und man fängt es entweder in Naphtha, oder in einem recht trockenen Schmelzlöffel auf. Um es noch reiner zu erhalten, drückt man es in warmer Naphtha durch einen linnenen Lappen.

Das so bereitete Metall ist rein; es enthält weder Eisen, noch Alkali, und läßt sich in Oehl eine

unbestimmte Zeit über aufbewahren. Man muß weder Kohle noch Kohlenstoff haltende Körper nehmen, um diese Metalle aus den Alkalien darzustellen; denn sie behalten eine mehr oder minder bedeutende Menge davon zurück, und würden darnach sehr verschiedene Eigenschaften zeigen.

Die Herren Gay - Lussac und Thenard haben vorzüglich das *Kali-Metall* studirt. Auch soll hier von den Eigenschaften desselben allein die Rede seyn.

Dieses Metall hat einen ähnlichen Metallglanz als das Blei. Es läßt sich zwischen den Fingern wie Wachs kneten, und leichter schneiden als der reinste Phosphor.

Das specifische Gewicht desselben ist 0,874. Wenn man es auf Wasser wirft, so entzündet es sich sogleich und schwimmt langsam darauf umher; geht das Verbrennen zu Ende, so erfolgt mehrentheils eine kleine Explosion, und man findet dann im Wasser nichts als sehr reines kauftisches Kali. Um die Menge des Wasserstoffs zu messen, welche sich aus dem Metalle entbindet, so bald es das Wasser berührt, füllten damit die Herren Gay - Lussac und Thenard eine eiserne Röhre, deren Gewicht sich dadurch um 2,284 Grammes vermehrt fand, bedeckten die Oeffnung der Röhre mit einer Glasplatte, und brachten sie unter eine Glocke voll Wasser. Kaum war die Röhre geöffnet worden, und das Metall berührte das Wasser, so wurde es gegen den obern Theil der Glocke geworfen, wobei sehr

viel Wasserstoffgas entbunden wurde, aber kein Entflammen erfolgte. Dieses Wasserstoffgas war sehr rein, und betrug bei einer Temperatur von  $6^{\circ}$  C. und einem Barometerstande von 0,76 Mètres, 64,892 Kubik - Centimeter.

Das Kali - Metall vereinigt sich sehr willig mit dem *Phosphor*, mit dem *Schwefel*, und mit vielen *Metallen*, besonders mit Eisen und Quecksilber, und bildet mit ihnen Verbindungen eigener Art. Mit dem Phosphor und mit dem Schwefel tritt es in eine so innige Verbindung, daß in dem Augenblicke, wo diese entsteht, Wärme und Licht in grosser Menge frei werden. Wirft man die Verbindung mit Phosphor in Wasser, so entbindet sich viel Phosphor - Wasserstoffgas, das mit Flamme aufbrennt. Die Verbindung mit Schwefel verwandelt sich, wenn man sie in Wasser wirft, in schwefelsaures Kali und in Schwefel - Wasserstoff - Kali.

Die interessantesten und wichtigsten unter den Verbindungen, welche dieses Metall einzugehen vermag, sind indess diejenigen, die durch Einwirkung desselben auf die *Gasarten* entstehn.

Im *Sauerstoffgas* verbrennt es in der gewöhnlichen Temperatur, verschluckt Sauerstoff und verwandelt sich in Kali.

Setzt man es mit *atmosphärischer Luft* in Berührung, ohne die Temperatur zu erhöhen, so nimmt es sogleich eine schöne blaue Farbe an, Ichmilzt alsdann, wenn man es schüttelt, mit einem glänzenden Flusse, entflammt sich, verschluckt im verschlo-

fenen Raume allen Sauerstoff der Luft und verwandelt sich in Kali, absorbirt aber gar keinen Stickstoff.

Dagegen vermag es von *Wasserstoffgas* in einer etwas hohen Temperatur eine bedeutende Menge zu verschlucken, und dabei verwandelt es sich in einen festen Körper von weislich-grauer Farbe, aus welchem sowohl Quecksilber als Wasser, Wasserstoffgas austreiben. Noch stärker wirkt dieses Metall auf *Phosphor-*, *Schwefel-*, oder *Arsenik-Wasserstoffgas*. Es zersetzt diese Gasarten in einer Temperatur von ungefähr  $70^{\circ}$ , bemächtigt sich alles Phosphors, Schwefels oder Arsens der selben, und sogar eines Antheils des Phosphor-Wasserstoffgas mit Flamme. Der nicht absorbirte Antheil von Wasserstoffgas bleibt gasförmig.

Im *Salpetergas* und im *oxygenirt-salzsauren Gas* verbrennt es mit eben der Lebhaftigkeit, als im Sauerstoffgas: manchemahl entzündet es sich zwar in diesen Gasarten nicht sogleich, wenn nämlich das Metall sich mit salpetrigsaurem oder mit salzsaurem Kali überzieht, und dadurch außer Berührung mit dem Gas gesetzt wird; man braucht es dann aber nur zu schütteln, so entsteht bald ein lebhaftes Licht.

*Salpetergas* und *oxydirtes Stickgas* lassen sich in einem Augenblicke, durch das Kali-Metall mit Genauigkeit zerlegen; wenn es geschmolzen und in Berührung mit diesen Gasarten ist, wird es sogleich blau, entzündet sich, verschluckt allen Sauerstoff, und läßt bloßes Stickgas zurück. Auf dieselbe Art

verhält es sich zu dem *gasförmigen Kohlenstoff-Oxyd*, welches durch Zersetzung des kohlenfauren Baryts mit Eisen gebildet worden. Nur muß man in allen diesen Versuchen die Temperatur mehr erhöhen als in den zuvor erwähnten. Das Metall wird blau, entzündet sich bald darauf, und scheidet die Basis des Gas ab. In *schwefligsaurem Gas* entsteht Schwefel-Kali, und es bleibt kein Gas-Rückstand. In *kohlenfaurem Gas* und *gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd* bleibt Kohlenstoff und Kali zurück, aber ebenfalls kein Gasrückstand.

Trocknes *flußsaures Gas* zeigt mit dem Kali-Metall Erscheinungen, welche die größte Aufmerksamkeit verdienen. Im Kalten wirken beide nicht auf einander; in der Wärme tritt dagegen ein sehr lebhaftes Entflammen ein; alles Gas verschwindet, ohne daß sich ein anderes Gas entbindet, und das Metall verwandelt sich in einen schwärzlichen Körper, der im Wasser kein Aufbrausen bewirkt, und der flußsaures Kali mit ein wenig Kohle enthält, welche letztere aus dem Metalle herrührt. Vermuthlich wird in diesem Versuche die Flußsäure zersetzt; eine solche Zersetzung kann jedoch dann erst als bewiesen angesehen, und überhaupt zugegeben werden, wenn man das Radikal der Säure wird trennen, und mit demselben die Säure wieder zusammen setzen können.

Mit dem *salzsauren Gas* haben die Herren Gay-Lussac und Thenard eine große Menge von Versuchen angestellt; da sie es indess bisher nie oh-

ne Wasser zu erhalten vermochten, so haben sie in ihren Berichten die Einwirkung dieses Gas auf das Kali-Metall nicht berührt. Nur zeigen sie an, daß sie beim Behandeln des versüßten Quecksilbers mit Phosphor, wodurch sie ein wasserleeres salzsaures Gas zu erhalten hofften, eine neue tropfbare Flüssigkeit entdeckt haben, die sehr flüchtig ist, keine Farbe hat, stark dampft, wenn man Löschpapier damit getränkt hat, an der Luft sich von selbst entzündet, und aus einer Verbindung von Phosphor, Sauerstoff und Salzsäure zu bestehen, und folglich der Verbindung analog zu seyn scheint, welche man erhält, wenn man den Schwefel mit oxygenirt-salzsaurem Gas behandelt.

Alle bis hierher erzählte Versuche kann man nach den beiden Hypothesen, von denen wir vorher gesprochen haben, erklären, und wahrscheinlich läßt noch eine Menge Anderer eine solche doppelte Auslegung zu. Dieses ist aber nicht der Fall mit den folgenden Versuchen.

Bringt man in einer recht trockenen mit Quecksilber gesperrten Röhre *Ammoniakgas* mit dem Kali-Metall in Berührung, und läßt dieses schmelzen, so verliert es allmählig das metallische Ansehen und verwandelt sich in eine grünlich-graue, sehr leicht schmelzbare Masse. Zugleich verschwindet das Ammoniak fast ganz, und statt desselben findet sich in der Röhre Wasserstoffgas, dessen Volumen ungefähr  $\frac{2}{3}$  von dem Volumen des Ammoniakgas, das man zu dem Versuche genommen hatte,

beträgt. Bringt man die grünlich-graue Masse in eine ganz mit Quecksilber gefüllte Glasröhre, in der sie als eine kleine Platte zu oberst schwimmt, so erhält man aus ihr durch starkes Erhitzen wenigstens  $\frac{2}{3}$  des absorbirten Ammoniaks wieder, jedoch zwei Fünftel durch die Hitze in Wasserstoffgas und Stickgas zersetzt. Einige Wassertropfen, die man zu dieser stark erhitzten grünlich-grauen Masse bringt, entbinden alsdann noch die übrigen  $\frac{1}{3}$  des absorbirten Ammoniaks; dabei entwickelt sich kein anderes Gas, und was übrig bleibt, ist nichts als sehr kauftisches Kali. — Wenn man mit dem Ammoniakgas, das aus der grünlich-grauen Masse durch Hitze ausgetrieben worden, Kali-Metall wie zuvor behandelt, so wird es aufs neue verschluckt, das Kali-Metall wiederum in eine grünlich-graue Masse verwandelt, und eine große Menge Wasserstoffgas erzeugt. Mit dem Ammoniakgas, das sich aus dieser Masse austreiben läßt, kann man denselben Prozeß ein drittes Mal anstellen, und so ferner; immer erhält man dieselben Erscheinungen; und so kann man mit einer anfänglich gegebenen Menge von Ammoniakgas endlich mehr als ein gleiches Volumen Wasserstoffgas erhalten.

Wir wollen nun überlegen, welches die Quelle dieses Wasserstoffgas seyn kann. Durch eine Zersetzung des Ammoniakgas kann es nicht entstehen; alles Ammoniakgas, welches man zu dem Versuche nimmt, läßt sich wieder erhalten. Wir haben überdem gesehen, daß das Metall kein Stickgas zu

ver-



verschlucken vermag, daß es sich aber mit Wasserstoffgas willig genug verbindet, um als ein Mittel dienen zu können, beide Gasarten, vermöge dieses ihres verschiedenen Verhaltens zu dem Metalle, von einander zu scheiden. Noch läßt sich zu diesen Beweisgründen der folgende hinzu fügen: wenn gleiche Mengen des Metalles, die eine mit Wasser, die andere mit Ammoniakgas, behandelt werden, erhält man in beiden Fällen genau einerlei Mengen von Wasserstoffgas.

Es bleibt aus diesen Gründen nichts anderes übrig, als die Quelle des Wasserstoffgas, das in diesen Versuchen erscheint, entweder in dem Wasser, das vielleicht in allem Ammoniakgas vorhanden ist, oder in dem Metalle selbst zu suchen. Nun aber ist es durch die Versuche des jüngern Herrn Berthollet bewiesen, daß das Ammoniakgas keine merkbare Menge von Wasser enthält; auch bekömmt man des Wasserstoffgas in diesem Versuche so viel, daß, sollte alles aus der Feuchtigkeit des Ammoniakgas herrühren, dieses mehr Wasser enthalten müßte, als es wiegt, welches ungereimt wäre. Also rührt das Wasserstoffgas aus dem Metalle her. Und da das Metall, wenn davon das Wasserstoffgas geschieden wird, sich in Kali verwandelt findet, so scheint das Kali-Metall nichts anderes als eine Verbindung von Kali mit Wasserstoff zu seyn.

## Z U S A T Z.

*Aus dem Intelligenzblatte der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung, No. 37. den 8ten Junius 1808.*

In der Sitzung der mathematisch - physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften zu München am 31sten März setzte Herr Hofrath Ritter seine Vorlesung über die Davy'schen Alkalien-Verfuche fort, (*Annalen*, XXVIII, 368.) Er hat sie auf verschiedene *Metalle, Erden und verbrennliche Substanzen* verbreitet. Vollkommen gaben das metallische Produkt: Platin, reinstes von Wollaston, wie gewöhnliches von Janetty; Gold, Silber, Kupfer, Messing, Nickel, Kobalt, (ganz besonders viele Kügelchen,) Niccolan, Spießglanz, Chrom, Molybdän, (als braunes Molybdänoxydul,) Wismuth, Zinn, Blei, Zink, Kohle, Graphit, und Arsenik in Kügelchen von schwärzlichem bis ganz schwarzem Glanze. Quecksilber in eine kleine Vertiefung des Kali gesetzt, und durch einen zuleitenden Draht mit dem negativen Pole verbunden, wurde bald dicklicher, endlich körnig, zähe, fest; das Kaliprodukt trat nämlich schon im Augenblicke seiner Erzeugung mit dem Quecksilber in Verbindung. KrySTALLISIRTES Manganes-oxyd desoxydirte sich nur, und Tellur wurde angegriffen und beschlug unter Verlust seines Glanzes mit vielem schwärzlich-braunen Staube, (*Tellur-Hydrür*.) Das obige Quecksilberamalgam auflert sich auf der Zunge nach kurzer Zeit, unter Gasentbindung und immer heftiger kalischem Geschmack; es wittert an der freien Luft weisses pulverichtes, in der Folge an der Luft zerfließendes Kali aus; mit Wasser berührt, giebt es ohne Verpuffen oder Zischen häufige, sehr feine Gasblasen, (Hydrogengas,) wird immer weicher, endlich mit seinem völligen Quecksilberglanze reducirt, und das Wasser zur Kaliauflösung. Mit verdünnter Salzsäure be-

rührt, entbindet es unter Geräusch sehr heftig Hydrogengas, erschöpft sich darin früher als bei der Berührung mit Wasser, und giebt, während das Quecksilber reducirt wird, zum Theile mit Kali gesättigte Säure. Wird es zugleich mit einem Platindrahte oder auch nur in sehr geringer Menge mit sehr vielem Quecksilber in Berührung gebracht, so geben auch diese sehr vieles Hydrogengas und das Amalgam zeigt sich in dieser galvanischen Kette sehr positiv gegen das Platin. Es läßt sich unter Petroleum, aber nicht unter Olivenöl bewahren. Das Quecksilber aus dem Amalgam verbindet sich williger mit dem Metalle der Drähte, die man zur Verbindung desselben mit dem negativen Pole gebraucht, als das gewöhnliche; selbst an Arsenik adhäsirte es, wiewohl schwach. Uebrigens bildet sich dieses Amalgam selbst bei Verbindung des Quecksilbers und des negativen Pols durch eine mit dem ersten durchaus keine Verbindung eingehende Substanz, z. B. krystallisirtes Manganoxyd. Die während des Processes entstehende Hitze befördert die Erzeugung des Kaliprodukts, wenn es sich sogleich mit dem Quecksilber amalgamiren kann. Bei verminderter Hitze und eben deswegen langsamer erzeugtem Amalgam, fällt dieses minder gesättigt, zuweilen, (besonders nach der Abhebung vom Kali,) in kubischen, (von  $\frac{1}{2}$  Linie und darüber,) durch ein flüssiges minder reiches Amalgam zu einem sich zwischen den Fingern nach einiger Zeit leißig anführenden Teige verbundenen Krystallen aus. Bei zu starker Trockenheit des Kali wird die Amalgamerzeugung unterbrochen. Eben dieser trockene Zustand des ursprünglichen, verbunden mit dem pulverigen des neuen Kali, möge die Erzeugung des Kaliprodukts aus dem letzten, (nach der Beobachtung Brugnatelli's,) verhindern.

Herr Ritter hält diese Amalgamirung ihrer leichtesten Ausführung wegen, vorzüglich bei breiten Säulen, für die vortheilhafteste Art, um viel Kaliprodukt zu erzeugen, und die Zersetzung des Amalgams für einen Weg zur Bereitung völlig reinen Kali's, wenn anders das zur Amalgamirung gebrauchte von Natron frei war. Vom Tellur-Hydrür, (das man durch Gegenüberstellung von Tellur als negativem Pol und positivem Platindraht in destillirtem Wasser reichlich erhalte,) bemerkt er, daß es eine sehr stark färbende Kraft auf die thierische Haut zeige. Das Tellur nimmt alles Hydrogen auf, so daß nicht eine Gasblase erscheint, wogegen am positiven Pole alles Oxygen als Gas entweicht, so daß vielleicht vermittelt desselben eine Wasserzersetzung möglich seyn dürfte, bei der das Hydrogen des Wassers figirt würde.

Uebrigens bemerkt Herr Ritter noch in Bezug auf das Kaliprodukt, daß es sich bei Kali mehr unter, bei Natron mehr aufsen auf der Oberfläche, bei dem erstern mehr nach allen Seiten hin- (*radial*), bei dem letztern mehr nach dem gegen über stehenden Pole zu (*lateral*) bilde. Das tiefer im Kali liegende Produkt gehe mit Wasser nur häufiges Gas, und es bleibe bei mit Eisen verunreinigtem Kali das erste als schwärzliches Oxydul in traubenartigen Dendriten, (Spuren der dendritischen Kali-Hydrür-Bildung,) zurück. Bringt man das Kali-Hydrür durch Oehl in darunter stehendes Wasser, so erfolgt seine Zer störung unter Geräusch und starker Gasentbindung, aber ohne alles Licht. Ueberhaupt aber geben die oxydirbarern Metalle mehr, oder eigentlich sich länger erhaltendes Kaliprodukt, weshalb man zum negativen Pole am besten Zink-, Zinn- oder Blei- und auch noch Eisendrähte nehme. Wenn man den Drähten dünne schmale Zinn- oder Bleistreifen unterstelle, so schmelzen sie durch die eigene Hitze der Säule; die Er-

zeugung des Kaliprodukts gehe fort, dieses verbinde sich nun mit dem geschmolzenen Metalle, und die Verbindungen scheinen leichtflüssiger als Zinn oder Blei für sich. Seebeck's Versuche, die metallähnliche Substanz auch aus Baryt, Strontian und Kalk zu erhalten, wollten bisher nicht gelingen, wiewohl die Erden, insbesondere die alkalischen, nach Anzeige der Leuchtreine, allerdings metallisierbar, mindestens hydrogenirbar zu seyn scheinen.

In dem zweiten Theile dieses Aufsatzes giebt Herr Ritter vorerst eine Geschichte des Pyrophors und der ältesten Spuren der Kali- und Natron-Hydrur-Erzeugung auf gewöhnlichem chemischen Wege. Pyrophor habe wohl seine große Entzündbarkeit durch Wasser und Feuchtigkeit nur einem Antheile von Alkali-Hydrur zu danken. Es käme also nur darauf an, den Prozess der Bereitung desselben in dasjenige, was zur Erzeugung eines Kali-Hydrur-Antheils gehörte, und das, was nicht zum dieses willen dabei nöthig war, abzusondern. Es müßte sogar sehr verkürzt und reineres Produkt erhalten werden, wenn man die Scheidung des zur Hydrogenirung bestimmten Alkali aus sauren und andern Verbindungen gänzlich dabei ersparen könne. Der Verf. geht nun de Savigni's Behandlung des Kali mit Schwefel und Kohle oder verkohlbaren Substanzen durch; Bergmann's gleiche Behandlung des Natrons; Bewley's, Guyton's und Desormes, Darraeq's, Trommsdorff's, Curaudau's, Westrumb's, Lemery's, Lampadius Versuche mit Kali oder Natron und Kohle allein; Ruprecht's und Tondy's Arbeiten über die Reducibilität der Erden und fixen Laugensalze; Dolomieu's und Pelletier's Behandlung des Alkali mit Quarz; Bergmann's Versuche mit Kali auf Kohle vor dem Löth-

rohre; Lavoisier's ähnliche mit Sauerstoffgas; die Produkte bei Behandlung vom Spiesglanz und Eisen mit Alkali; die Pyrophore aus Alaun mit Blei und Zinn; diejenigen aus bloßer Kohle; den Rückstand aus Behandlung der letztern mit Salpetersäure; die entzündliche Substanz aus mit dieser Säure behandeltem Indigo; die Versuche mit salzsauren Alkalien und Kohle; mit Kochsalz und Eisen; die pyrophorischen Erscheinungen bei Scheidung des Natrons aus Glaubersalz und Kochsalz, bei der Bereitung des Berlinerblau und der Soda; die Aehnlichkeit zur Natrongewinnung bestimmter und zu Porphor gewordener Compositionen mit den bei Vulkanen vorkommenden Umständen, und die Selbstentzündungen überhaupt. Ueherall meint er, sey Kali oder Natron-Hydrat mehr oder weniger im Spiel, Vermittelung der Detonationen und Lichterscheinungen. Er macht auf Lavoisier's Frage: ob die Alkalien Metalloxyde seyen, aufmerksam. Er fragt, ob sich nicht während des Brennens der Kohle und verkohlbarer völlig alkalifreier Substanzen frisches Kali erzeugen könne? (wobei er auf die Pyrophore bei trockener Destillation metallischer Salze und erdiger Verbindungen mit Pflanzensäuren hinweist). Ob es nicht zwischen dem Alkali in neutralen Verbindungen und dem zum Maximum hydrogenirten Mittelstufen gebe? Ob nicht aller Unterschied zwischen Pyrophor und Leuchtstein zufällig sey, und ob nicht der letzte bei Behandlung mit Kohle aus schwefelsaurem Kali und Natron eben so gut als aus schwefelsaurem Baryt und Kalk erhalten werden könnte, und umgekehrt aus diesen Pyrophor.

Herr Ritter kommt hier noch ein Mal auf die *Metallisirbarkeit der Erden* zurück: auf die Versuche mit reiner Schwererde und Schwerspath auf Kohle von Lavoisier, Pelletier, Klaproth, Lampadius,

Ehrmann; auf das Baryt-Hydrür, das Buchholz bei Behandlung kohlenfauren Baryts mit Kohle erhalten, und das bei tropfenweisem Zusatz von Wasser zu noch halb glühend heißen Massen gelbe Flammen gegeben hatte, (so habe neuerlich dem Grafen von Sternberg geschmolzener Baryt in Davy'schen Versuchen metallähnliche Kügelchen, die sich völlig wie Kali-Hydrür verhielten, gegeben;) auf die Versuche mit Strontian und Kohle von Lampadius und Fourcroy, und ohne Kohle von Saussure; mit schwefelsaurem Strontian von Fourcroy; mit Kalk und Kohle von Lavoisier, Fourcroy, Hare, Lampadius; mit Gyps und Kohle von Geyer, und ohne Kohle vor dem Löthrohre von Saussure; mit Talk, Thon und Kieselerde und Eisen von Hare; und die mit Talk und Thonerde allein vor dem Löthrohre von Saussure. Graf von Sternberg habe durch Behandlung von Eisenfeile und Kali in der galvanischen Kette ein Amalgam des Kali-Hydrürs und des Eisens erhalten, das unter Wasserstoffgas weißliche, an der Luft in schmutzigrün übergehende Flocken endlich wieder metallisches Eisen gab; so könnten auch wohl Erden-Hydrüre mit dem Eisen besondere Verbindungen eingehen. Herr Ritter bleibt bis jetzt noch dabei, die Davy'schen metallähnlichen Substanzen seyen nicht Redukte, sondern Hydrüres. Mit dem specifischen Gewichte sey es noch nicht im Reinen. Die ausgezeichnet leichte Oxydirbarkeit bei gewöhnlicher Temperatur der Atmosphäre in reinem Wasser sey bei Metallen ohne Beispiel. Man sollte diese Hydrüre zu entwasserstoffen, oder möglichst wasserfreie Alkalien unmittelbar mit Hydrogen zu behandeln suchen, und jedes Mal Produkte und Gewichte sorgfältig prüfen. Uebrigens zeigten in der That die Kali-Hydrüre alle physischen Eigenschaften von Me-

tallen. Seltfam genug sey die wunderbare große Aehnlichkeit der metallischen Produkte aus schon so ziemlich verschiedenen Substanzen; (Kali, Natron, Baryt,) wodurch eine ganze Reihe bisher unverständlicher Körper unter eine allgemeine Form treten: die, (wenn sie anders Hydrüre sind,) höchst wahrscheinlich metallische Natur des Hydrogens; die wahrscheinlich ähnliche des Oxygens, und dagegen die höchste Immetallität der neutralen Verbindung beider, des Wassers. Gelegentlich erzählt Herr Ritter, Graf von Sternberg habe auch geschmolzene Boraxsäure auf diesem Wege behandelt, und bei Befeuchtung derselben in der Hitze der negativen Nadel, Funken und Dämpfe, ein Mahl sogar ein glänzendes bei Berührung mit Wasser mit einem grünen Lichte verbrennendes Kügelchen gesehen.



IV.

BESCHREIBUNG

einer grossen und sehr genauen Wage,  
zum Gebrauch für Physiker und  
Chemiker,

von

Herrn N. MENDELSSOHN  
in Berlin.

In einem Briefe an den Prof. Gilbert,

Die beiden beiliegenden Zeichnungen, (Taf. III und IV,) welche von Herrn F. Friesen herühren, stellen das Aeusserere und das Innere dieses vor einiger Zeit von mir erbauten Instruments so deutlich und richtig dar, daß ich mich in der Beschreibung desselben sehr kurz fassen kann. Befürchten Sie also nicht, daß ich durch eine überflüssige Genauigkeit zu viel von dem kostbaren Raume in Ihren Annalen verschwenden werde; ich fühle meine Unzulänglichkeit als praktischer Arbeiter, ein Instrument dieser Art auf eine für den Mathematiker und Physiker genügende Art zu beschreiben.

Vorläufig bemerke ich über diese beiden Zeichnungen folgendes: 1. Der grössern Deutlichkeit wegen sind in den verschiedenen Figuren dieselben Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet worden, 2. Die perspectivische Ansicht des Ganzen

auf der dritten Platte erscheint nur aus der angenommenen Entfernung des Auges von Einem Fusse von der Platte richtig, in jeder andern dagegen verschoben, weil die Perspective dabei sehr genau beobachtet ist. \*) 3. Auf der vierten Platte sind die verschiedenen Theile der Fig. 3 in ihrer natürlichen Gröfse dargestellt.

Der *Wagebalken* (Taf. III) ist drei Fufs lang, und besteht aus zwei hohlen Kegeln, welche durch einen hohlen Würfel verbunden sind, um auf diese Art die grösste Stärke mit der geringsten Menge von Materie zu vereinigen. Dieser Würfel C enthält die Schneide oder Bewegungsachse der Wage,

\*) Der Augenpunkt des Bildes, welchem gegen über, rechtwinklig auf die Bildebene, in einer Entfernung von 12 Zoll bei Taf. III, und von 10 Zoll bei Taf. IV, der Gesichtspunkt steht, liegt für Taf. III in der Mitte der obern Randlinie. Fig. 4 und 5 in Taf. IV haben einen gemeinschaftlichen Gesichtspunkt, dessen Projection das Kreuz mit 4 und 5 bezeichnet, angiebt. Der Augenpunkt für Fig. 3 ist durch 3+ und für Fig. 2 durch 2+ angedeutet. Die genaue Angabe der Gesichtspunkte, in welchen allein die ihnen zugehörigen Bilder täuschend erscheinen, ist nicht ganz überflüssig; fände man sie bei jedem Gemälde oder perspectivischen Entwurf, so würde dem Anschauer manches schiefe Urtheil, dem Kenner aber die Mühe des Auffuchens erspart. Nirgends ist aber die Gefahr, falsch verstanden zu werden, gröfser, als bei regelmässigen Formen, wie bei Gebäuden, Maschinen, physikalischen Apparaten, u. dergl. F. Friesen.

welche in *D* (Taf. IV, Fig. 4) deutlich zu sehen ist. Sie ist aus zwei Ebenen gebildet, welche da, wo sie sich schneiden, einen Winkel von  $40^\circ$  machen. Diese Einrichtung hat den Vortheil, so sicher, als es praktisch möglich ist, zu bewerkstelligen, daß die Bewegungsachse eine gerade Linie ist, und daß sie durchgehend auf einer Ebene aufliegen kann. Die Schneide *D* ist an einem Schieber *c* befestigt, welcher sich in dem Schwalbenschwanz *ee* vermittelst der Schraube *E* auf und nieder bewegen läßt. Auf diese Art kann man der Wage eine jede Einrichtung geben, welche ein Beobachter als seinen Absichten am besten entsprechend, vom Künstler begehren möchte. Zwei Schrauben *bb*, von denen nur Eine auf der dritten Platte sichtbar ist, dienen dazu, den Schieber mit der Schneide *D*, in der einmahl berichtigten Lage, unverrückt zu erhalten. Der Würfel *C* enthält ferner noch zwei Gewichte *F*, von denen eines an jeder Seite mit der Schneide parallel liegt, und welche durch die beiden Schrauben *a*, *a*, (die man beide auf Taf. III sieht, auf und nieder bewegt werden können, um auf diese Weise den Schwerpunkt der Wage auf die erforderliche Art zu verändern, wenn man die drei Schneiden, (die mittelfte mit den beiden Endschneiden,) in eine gerade Linie gebracht hat, welches bekanntlich bei genauen Wägungen am vortheilhaftesten ist.

Die Säule *G* (Taf. III, und Taf. IV, Fig. 2) trägt einen Kasten *H*, welcher in den Würfel *C* hin-

ein geht, und dieser Kasten ist zu oberst mit einer einzigen eben geschliffenen Platte von Achat *g* versehen. Auf dieser Platte ruht die Schneide *D* bei sehr genauen Wägungen, so daß dann die Bewegungsachse der Wage eine gerade Linie ist, die durchgehend in einer Ebene liegt. Neben der Achatplatte enthält das Stück *H* noch zwei stählerne halbcylindrische Schalen *ff*, welche an Schiebern *h* befestigt sind, die sich wiederum in Schwalbenschwänzen *ii* bewegen, und durch eine Vorrichtung mit einer excentrischen Rolle, vermittelt eines Schlüssels am Boden der Säule *G*, (Taf. III), zugleich und sehr sanft gehoben und herab gelassen werden können. Taf. IV Fig. 5 zeigt das Innere dieser Vorrichtung, die durch eine Stange *K* innerhalb der Säule *G* mit den Schiebern *h h* der Stahlpfannen *ff* (Fig. 2 u. 3) vereinigt ist. Sie genauer zu beschreiben, würde hier zu weitläufig werden, besonders da sie durch jede andere beliebige Vorrichtung leicht ersetzt werden kann. Sie hat einen doppelten Nutzen. So lange man nämlich beschäftigt ist, das Gegengewicht eines Körpers zu suchen, werden jene stählernen Schalen in der Höhe erhalten, in welcher Lage sie auch in der Zeichnung abgebildet sind. Sie allein tragen alsdann die Wage, welche dabei frei genug spielt, um das Gewicht des Körpers bis auf einige Bruchtheile eines Grans zu geben, ohne daß die Schneide die Achatplatte berührt, und sich vergeblich abnutzt. Werden alsdann die Stahlunterlagen herab gelassen, so legt sich

die Wage nicht nur sanft, sondern auch an der gehörigen Stelle auf die Achatplatte, und die Schneide spielt auf ihr, frei von den Stahlunterlagen; in diesem Zustande läßt sich dann die Wägung mit der größten Schärfe vollenden.

Die *Endschneiden* *mm* des Wagebalkens find in *A* und *B* (Taf. IV, Fig. 3) befestigt, und, wie die Mittelschneide, prismatisch. Die eine in *B* ist in einem Rahmen *n* befestigt, und vermittelt einer Schraube *l* vor- und rückwärts zu schieben, um durch diese Bewegung den einen Hebelarm, *wenn es erfordert wird*, dem andern vollkommen gleich zu machen. Ich sage, wenn es erfordert wird; ein Ausdruck, der schon Vielen, welchen ich dieses Instrument gezeigt habe, auffiel, da die gleiche Länge der Arme bekanntlich bei der gewöhnlichen Wage ein Haupterforderniß ist. Am Ende der Beschreibung wird es sich aber hinlänglich aufklären, daß sie nur eine Nebenbedingung ist, daß es nur auf die Art, die Wägung zu bewerkstelligen, ankommt, und daß bei der Anfertigung einer Wage nur dahin gesehen werden sollte, sie durch Verminderung der Reibung und durch andere zweckmäßige Einrichtungen so empfindlich als möglich zu machen. Das so genannte *Einspielen* einer Wage möchte hier und da sogar zu verwerfen seyn, da man sich bei genauen Beobachtungen darauf verlassen würde, und dadurch zu beträchtlichen Fehlern verleitet werden könnte.

Das andere Ende *A* des Wagebalkens ist mit einer Schraube *p* versehen, auf der ein kleines Gewicht *o*, in der Gestalt eines Schraubenkopfes sich vor- und rückwärts schrauben läßt, um es der Mittelschneide zu nähern oder davon zu entfernen, und auf diese Art das Moment der Arme zu verändern. Zwei stählerne Zacken hängen an den Endschneiden *m*, und an diesen die Schalen. Einer dieser Zacken ist in Fig. 3 bei *L* in seiner natürlichen GröÙe zu sehen.

Der Wagehalter *s O R P s*, (Taf. III, und Taf. IV, Fig. 2), ein wesentlicher Theil des Instruments, ist eine Art Hebel, welcher um eine an der Säule befindliche horizontale Achse leicht beweglich ist. Eine genaue Ansicht desselben wird die Einrichtung hinlänglich deutlich machen. Sein Geschäft ist, die Schwingungen der Wage, wenn sie belastet wird, zu verkleinern, und sie früher in Ruhe zu bringen und darin zu erhalten. Ein daran befestigtes Gegengewicht *S* dient, die elfenbeinernen Träger *ss* mit einem geringen Uebergewichte gegen den Balken zu halten. Bei einer jeden Schwingung der Wage verläßt der eine Träger den einen Arm des Balkens, indem der andere von dem Uebergewichte des andern Arms niedergedrückt wird; das Gewicht *S* steigt und wirkt dadurch dem Uebergewichte des sinkenden Armes der Wage entgegen. Dieses gegenseitige Schwanken geschieht so lange, bis beide Träger *ss* den Balken berühren und die Wage in Ruhe ist. Es zeigt zugleich dem Beobachter an,

auf welche Seite die Wage sich zu neigen strebt, ohne dafs er die Schwingungen selbst zu beobachten braucht, welche zu langsam sind, als dafs man sie, ohne zu ermüden, abwarten könnte. Die geringste Unterstützung des Gewichts *S* hebt dieses; die Träger *ss* sinken, und die Wage ist zur genauen Beobachtung frei. Endlich dient diese Vorrichtung, um beim ersten Abwägen das widrige Hin- und Herfallen der Wage zu verhüten.

*Der Anzeiger* ist ein zusammen gesetztes, horizontal liegendes, von der Wage unabhängiges Mikroskop, (Taf. III), welches durch eine Säule getragen wird, die auf dem Tische der Wage ruht. Es kann in alle beliebigen Richtungen verstellt werden, und enthält ein Fadenkreuz, bei welchem das Bild einer an dem Wagenarm *A* befestigten Scale *r* (Taf. IV, Fig. 3) vorüber geht, wenn die Wage schwingt. Auf diese Weise wird der mindeste Ausschlag der Wage merklich, und alle Parallaxe im Sehen vermieden.

*Die Schalen* haben die bei feinen Abwägungen zweckmässigste Einrichtung, welche über dies nöthigt, die Wage regelmässig zu belasten, wie dieses das Instrument überhaupt erfordert.

Endlich ist die ganze Wage noch mit einem Glasgehäuse bedeckt, das hier um der mehrern Deutlichkeit willen nicht abgebildet ist.

Man übersieht leicht, dafs durch die verschiedenen Berichtigungen, welche bei diesem Instrumente angebracht sind, die gewöhnliche Probe einer Wa-

ge, ich meine das Umwechfeln der Gewichte, entbehrlich gemacht wird. Diese Probe hat ihr altes Ansehen verloren, und wird jetzt von den Naturforschern, welche sich mit feinen Wägungen beschäftigen, mit Recht allgemein verworfen. Die gute und wahre Art zu wägen ist, wie Sie wissen, Last und Gewicht nach einander auf eine und dieselbe Schale zu bringen, ohne weiter auf den genauen horizontalen Stand der Wage Acht zu haben. Erlauben Sie mir indess, daß ich hier ganz kürzlich dieses Verfahren aus einander setze, um mich bei jedem, der es nicht kennt, und dem diese Beschreibung in die Hand kommen sollte, zu rechtfertigen.

Man legt den zu wägenden Körper, oder die Last, auf die eine Schale und belastet die andere mit so viel fremdartigem Gewichte, z. B. mit Bleischrot, als erfordert wird, die Wage zum Schwingen zu bringen, und beobachtet alsdann an der Scale die beiden Endpunkte der Schwingungen; das Mittel daraus ist der Punkt, wohin die Wage im Zustande der Ruhe kommen würde. Es ist sogar zweckmäßiger, die Schwingungen zu beobachten, als den Zustand der Ruhe abzuwarten. Man nimmt alsdann die Last ab, und legt an deren Stelle so viele Gewichte, als nöthig sind, um die Wage wieder zu denselben Schwingungen als bei der ersten Belastung zu bringen. Auf diese Art erhält man das genaue Gewicht des Körpers, ohne auf die Fehler der Wage Rücksicht nehmen zu dürfen, welche zu diesem Verfahren bloß



bloß eine hinlängliche Empfindlichkeit haben muß, um das genaueste Resultat zu geben. Ich habe indess bei dem von mir ausgeführten Instrumente alle Berichtigungen angebracht, welche nöthig sind, um einen jeden, der es wünschen sollte, in den Stand zu setzen, die Wage beim Umwechseln der Gewichte zum Einspielen zu bringen.

Das hier beschriebene Instrument scheint auf den ersten Anblick große Aehnlichkeit mit der von Ramsden verfertigten Wage zu haben. Indessen werden Sie aus der nähern Beschreibung bald die wesentlichen Verschiedenheiten erkennen.

Schließlich kann ich nicht umhin, meine Erkenntlichkeit gegen unsern würdigen Herrn Professor Tralles an den Tag zu legen, dessen gütigem Rathe bei der Einrichtung dieses Instruments ich vieles zu danken habe. \*)

\*) Herr Mendelssohn hat dieses ausgezeichnete Kunstwerk bei der diesjährigen Ausstellung der Akademie der Künste zu Berlin dem öffentlichen Urtheile der Kenner unterworfen. *Gill,*

V.

U e b e r

die Wolken, ihre Bildung, ihr Bestehen,  
und ihr Herabfallen als Regen,  
Schnee oder Hagel,

von

CORNELIUS VARLEY. \*)

**K**eine der bisherigen Hypothesen über die Veränderungen in der Atmosphäre ist genügend. Ich schmeichle mir, daß die folgenden Ideen beitragen können, uns zu einer richtigern Theorie in der Meteorologie zu verhelfen. Die folgenden Bemerkungen sind auf wirkliche, leicht zu bewahrheitende Beobachtungen und auf die anerkannten Gesetze der Electricität gegründet. Möchten einige Naturforscher diesen Faden weiter verfolgen!

*Bemerkung 1.* Wenn ein Gewitter sich zu bilden anfängt, so bemerkt man kleine Spuren von Wolken, die von Augenblick zu Augenblick an Umfang zunehmen. An einer völlig hellen Stelle des Himmels und um eine solche sieht man anderes Gewölk, das

\*) Zusammen gezogen aus dem *Journal de Physique*, Dec. 1807, p. 418, aus einem etwas nachlässig geschriebenen Aufsatze, worin mir neben vielem Beachtungswerthen manches Unrichtige vorzukommen scheint.

Gilb.

sich mit einander vereinigt, und bald eine unermessliche Wolke bildet, von der es scheint, als müsse sie mit Electricität geladen seyn. Auch hat es in der That kaum geblitzt, so löst sich die Wolke (*le nuage se disfout*), es bilden sich durch das Zusammentreten der wässerigen Theile Tropfen, und ein starker Regenschauer fällt aus ihr herab. Da aber mit Electricität geladene Körper sich nie auf einen einzigen Schlag ganz zertheilen (*se divisent*), so schlägt sich nur ein Theil der Wolke auf diese Art nieder, wegen der Menge von Electricität, mit der sie geladen ist. Indess vereinigen sich mit ihr wieder andere Wolken; es erfolgt ein zweiter Blitz und bald darauf ein heftiger Regenguss.

*Bemerkung 2.* Eine dieser entgegen gesetzte Erscheinung habe ich bei schönem Wetter und herrschendem Ostwinde beobachtet. Ungeheure Wolken, welche der Wind vor sich her trieb, und die aus einer Entfernung von ungefähr zwei Meilen herauf zogen, zerstückelten sich beständig fort, und lösten sich in der Luft auf, so dafs, ehe der Wind sie ganz in meinen Scheitelpunkt gebracht hatte, von ihnen keine Spur mehr übrig war. Ich habe mich ebenfalls unter Wolken befunden, die allmählig verschwanden, ohne dafs nachher ein Tropfen Regen gefallen wäre. Auch habe ich sie an Berggipfel stoßen, und sich sogleich trennen und auflösen sehen.

*Bemerkung 3.* Hat diese Witterung einige Tage angehalten, und sind alle Wolken verschwunden, so hat der Himmel ein bleiches Ansehen, wel-

ches von einem feinen Nebel in der Luft herrührt, durch den sich die äußern Umriffe entfernter Berge kaum erkennen lassen; ein offener Beweis, daß das Wasser der Wolken, welche sich zertheilt haben und verschwunden sind, oder der durch Wärme angehobene Dunst, keinesweges in der Luft aufgelöst ist, denn sonst müßte die Luft unter jenen Umständen durchsichtig seyn. (Den Astronomen ist es wohl bekannt, daß beim Froste die Luft sehr hell und durchsichtig zu seyn pflegt; denn dann ist sie frei von allen Dünsten, die durch die Wärme angehoben sind.) Erscheinen endlich wieder Wolken, so wird der Himmel, der sie umgiebt, und dann auch alles unter ihm, wieder hell, und man sieht die entfernten Gegenstände deutlich.

*Bemerkung 4.* Der Ostwind hielt ungefähr 14 Tage lang an. Am ersten Abend konnte ich nicht bemerken, daß Thau fiel; am zweiten war ein wenig, am dritten etwas mehr gefallen, und so nahm die Menge des Thaues jeden Abend zu, und wurde endlich so beträchtlich, daß die Erde schon gleich nach dem Untergange der Sonne mit Thau bedeckt war. Die darauf folgenden Morgen wurden durch Nebel verdunkelt, der diese 14 Tage über täglich dichter wurde, wie ich in der vorigen Bemerkung erwähnt habe. Ich habe aus allen diesen Umständen geschlossen, daß den Tag über die Sonne sehr viel mehr Wasserdämpfe ansteigen machte, als die in der Atmosphäre vorhandene Electricität aufnehmen und die Nächte hindurch über den Wolken

erhalten konnte. Da während der vorher gegangenen schönen Tage die Electricität allmählig der Erde entführt worden war, um Wolken zu bilden, und sich mit ihnen zerstreut hatte, so blieb zuletzt so wenig übrig, daß ein großer Theil der den Tag über angehobenen Dünste des Nachts wieder herab sank, um am folgenden Tage durch die Sonne wieder angehoben zu werden.

Aus diesen Bemerkungen ziehe ich nachstehende Folgerungen:

1. Es kann ohne Electricität keine Wolke sich bilden oder bestehen.

2. Keine Wolke verwandelt sich in Regen, ohne etwas von ihrer Electricität zu verlieren.

3. Während schöner Tage muß die Erde Electricität der Atmosphäre überlassen, vermöge der Verdunstung; während eines Gewitters muß dagegen die Atmosphäre der Erde Electricität mittheilen, durch Regen, Hagel oder Blitze.

4. Während schöner Witterung trennen und zertheilen sich die Wolken; während eines Gewitters dagegen vereinigen und bilden sie sich.

5. Die Electricität ist das Mittel, welches die Wolken schwebend erhält.

6. Trockene Luft ist zwar für Wärme, nicht aber für Electricität ein Leiter.

7. Wasser kann bleibend vier verschiedene Zustände, von denen zwei Wirkungen der Electricität, zwei von dieser unabhängig sind, und für einen Augenblick noch einen fünften Zustand annehmen.

Der *erste* electriche Zustand ist der der Wolken, wenn das Wasser so mit Electricität überladen ist, daß es sich denen, die an der Oberfläche der Erde stehn, glänzender als die Luft zeigt. Der *zweite* electriche Zustand ist vollkommene Sättigung des Wassers mit Electricität, oder Auflösung des Wassers in der electriche Flüssigkeit, wobei eine durchsichtige elastische Flüssigkeit entsteht, die so leicht ist, daß sie über den höchsten Wolken schwimmt. Die drei andern Zustände sind die des *Eises*, des *Wassers*, und des *Dampfes*, welcher letztere stets nur momentan (*absolument momentane*, vorüber gehend?) ist, denn so bald die Wärme aufhört, vermittelt deren der Dampf sich von der Erde erhebt, verdichtet er sich und wird wieder Wasser.

Wenn die Sonne Wasserdampf ansteigen macht, und dieser nicht mit Electricität geladen ist, so fängt er gleich nach dem Untergange der Sonne an, als *Thau* wieder herab zu fallen. Führt er etwas Electricität mit sich, so sinkt das Wasser langsam als *Nebel* herunter. Bei mehr Electricität bleibt das Wasser in der Luft in geringer Höhe über der Erdoberfläche, und kann nicht herab fallen; ist der Electricität noch mehr darin vorhanden, so erhebt es sich und bildet dicke *Wolken*; bei noch größerm Uebermaasse an Electricität nimmt es eine höhere Region als die Wolken ein, und bei dem größten Uebermaasse an Electricität löst es sich in diesem auf, und bildet eine wässerige Atmosphäre, wie ich in Bemerkung 2 angegeben habe.

Ist diese Meinung gegründet, so würde aus ihr folgen, daß die Atmosphäre an der Oberfläche der Erde aus Luft besteht, daß aber in den höhern Regionen, über die Wolken hinaus, sich ein Antheil Wasser befinde, der durch die Electricität expandirt und sehr dünn ist. Da dann jedes Wassertheilchen von einer electrischen Atmosphäre umgeben ist, welche mit der jedes andern Theilchens gleichnamig ist, so stoßen sie sich vermöge dieser Atmosphären insgesammt ab, und dadurch wird das Ganze leicht genug, um in einer höhern Region der Atmosphäre zu schwimmen. Dieses stimmt mit der ersten Bemerkung zusammen, welche einiger Massen der Beweis hierfür zu seyn scheint. Denn wie ließe es sich sonst erklären, daß aus einer durchsichtigen Atmosphäre so gewaltige Wolken entstehen können, als die Gewitterwolken zu seyn pflegen?

Jedes Wassertheilchen, das von der Erde aufsteigt, um sich mit den Wolken oder mit dem wässerigen Theile der Atmosphäre zu vereinigen, erhebt sich nur ein wenig durch Einwirkung der Sonne; die größte Höhe erreicht es lediglich vermöge der electrischen Ladung, die dasselbe von der Erde losriß, und es, ohne an Masse zu verlieren, leicht genug macht, um in der Luft schwimmen zu können. Je nachdem diese Ladung weniger stark oder stärker ist, vereint das Wassertheilchen sich mit den Wolken oder mit der wässerigen Atmosphäre. Während des schönen Wetters, wenn Erde und Luft in

gleichem electrifchen Zustande find, stoßen sie sich einander beständig ab, und die momentane Mithülfe der Sonne vermehrt dann die Menge der Wolken unglaublich schnell, und vergrößert den Umfang des wässerigen Theils der Atmosphäre. Zwar kann diese Vergrößerung der Atmosphäre durch Verbindung der Electricität mit Wasser auf das Ganze nur wenig Einfluß haben; währt sie aber eine lange Zeit fort, so muß die Atmosphäre endlich an einem Orte dichter seyn, und folglich auf der Oberfläche der Erde mehr lasten als unter allen andern Umständen; daher das schnelle Ansteigen des Barometers, aus dem sich auf ein schnelles Verdünnen mittelst der Electricität schließen läßt. Nach einigen heißen Tagen erwartet man mehrentheils, es blitzen zu sehen; dieses würde nicht Statt finden, wäre die Luft dann nicht außerordentlich mit Electricität geladen.

Wenn bei Aenderung des Windes Luft aus einem Orte weggetrieben wird, wo die Sonne mehr Dünste angehoben hat, als die vorhandene Electricität zu erhalten vermag, so wird die Luft feucht genug, um ein schlechter Leiter zu seyn. Das Barometer wird anfangen zu sinken, und darauf ein Gewitterregen folgen; denn die Wolken, welche auf diese Art eines Theils ihrer Electricität beraubt worden, werden sich verdichten, und in die untern Regionen, etwa 1000 Fufs über der Erdoberfläche herab sinken. In dieser Höhe verdichten sich dann die Wassertheilchen so stark, daß sie sich vereinigen



und Regen bilden, der herab stürzt, während man immer noch einen Theil der Wolke wahrnimmt, die sich nicht condensirt. Der stark electrifirte Dampf steigt oft ebenfalls in die niedrigere Region herab, verliert dort seine Durchsichtigkeit, überzieht den Himmel mit einem Nebel, und bildet kleine Wolken, die die größern Wolken vermehren, und sie allmählig so mit Electricität überladen, daß sie als Blitze hervor bricht, und sich dann in Regen ergießt. Eine so plötzliche Verdichtung und Entladung bildet eine große Leere, die umgebende Atmosphäre bricht augenblicklich in diese ein, und daraus entsteht der Donner. Nachdem so viel Wasser aus der Atmosphäre herunter gefallen ist, muß ihr Gewicht geringer seyn: auch sinkt das Barometer unmittelbar darauf, steigt aber wieder; ein Beweis, daß die Atmosphäre nur allmählig ergänzt wird. Das ist eine der Ursachen der Winde.

Noch ein anderer Umstand beweist, daß die Electricität die Hauptursache ist, welche die Wolken schwebend erhält. Die Wolken bestehn bleibend, selbst in Regionen, wo es so kalt ist, daß Wasser sich in ihnen nicht befinden kann, ohne zu frieren. Wären die Dünste durch Wärme expandirt, was hinderte sie, als Schnee herab zu fallen? Offenbar muß also ein großer Unterschied zwischen Wolke und Wasserdampf seyn. Die erste wird durch Electricität in ihrem zertheilten Zustande erhalten, und läßt sich daher Dunst durch Electricität (*vapeur*

*électrifiée*) nennen, der letztere dagegen, der sich nur durch Wärme erhält, Dampf durch Wärme (*vapeur calorifiée*); dergleichen sind die Dünste, die als Thau auf die Erde zurück sinken.

Aus dem Vorigen folgt, daß es schneien muß, wenn eine Wolke, die sich in einer Atmosphäre befindet, deren Temperatur unter dem Frostopunkte ist, auf irgend eine Art ihre Electricität verliert. Fallen die wässerigen Theilchen, die den Regen bilden, durch eine solche kalte Region, so verwandeln sie sich in Hagel. . . .

---

VI.

*Ueber*

*die Winter - Gewitter,  
welche der Westküste Norwegens und  
einigen andern nördlichen Gegen-  
den eigen sind,*

von

ADAM WILHELM HAUCH,

königl. dän. Oberhofmarschall, Ritter des Dannebr. Ordens,  
und Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften. \*)

**U**ngeachtet unser Dunstkreis und die Wolken im Winter einen eben so hohen Grad von Lustelectricität als im Sommer zeigen, so ist doch bekanntlich bei uns und in den meisten noch südlichern Gegenden, der Ausbruch derselben, den wir *Gewitter* nennen, nur im Sommer und bei starker Wärme gewöhnlich, und findet beinahe nie, oder doch nur sehr selten im Winter Statt. Als Ursache giebt man an: weil kalte Luft mehr als warme isolirt, werde im Winter ein höherer Grad von Lustelectricität erfordert, wenn diese zum Durchbruch kommen soll;

\*) Zusammen gezogen aus den *Schriften der physikalischen Klasse der königl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen*, heraus gegeben von C. C. Rafn, aus dem Dänischen übersetzt, B. 1, für 1800, S. 285 — 314. Kopenhagen 1801.

daher sey denn auch ein Winter-Gewitter stets außerordentlich heftig. Da es indess in den nördlichen Ländern Gegenden giebt, wo Gewitter im Winter eben so häufig als im Sommer eintreten, (eine Erscheinung, welche lokal, und in einigen Gegenden häufiger als in andern zu seyn scheint); so ist dieser Grund wenig befriedigend, es sey denn, es ließen sich genugthuende Ursachen von solchen Ausnahmen angeben.

Ich wußte aus Erzählungen, daß an der Westküste von Norwegen Gewitter im Winter etwas sehr Gemeines sind, und beinahe eben so häufig als im Sommer eintreten. Es war meine Absicht, darüber umständliche Nachrichten von verschiedenen Orten einzuziehen, um durch Vergleichung derselben zu einer genauern Kenntniß dieser wichtigen Naturerscheinung zu gelangen, und ich hatte zu dem Ende im Jahre 1797 acht Fragen an meinen Bruder nach Norwegen gesandt. Schon im November desselben Jahrs erhielt ich auf diese Fragen aus dem Stifte Bergen zwei umständliche Antworten. Ich bin abgehalten worden, mehrere Nachrichten einzusammeln, glaube aber, wenigstens diese der Gesellschaft vorlegen zu müssen. Sie rühren von Hrn. Herzberg, Pfarrer in der Quindherred im Stifte Bergen, und von Herrn Rector Arentz in Bergen her. \*) Der letztere wohnte damahls schon

\*) Die Leser der *Annalen* kennen diese verdienten norwegischen Naturforscher aus dem Briefe des

37 Jahre in der Stadt Bergen, und hatte bei seinen Antworten eine Reihe von meteorologischen Beobachtungen von 6 Jahren vor Augen, die von ihm von 1765 bis 1770 nach Musschenbroek's Methode in Bergen angestellt sind; auch mehrere Jahre von Beobachtungen des Professors Ström, auf Sundmor in der nördlichsten Gegend des Stiftes, und briefliche Nachrichten von andern entfernten Orten des Stiftes Bergen. Des Pfarrers Herzberg eigene Erfahrungen reichten zwar nicht über wenige Jahre hinaus, er benutzte aber bei seinen Antworten die Erfahrung alter glaubwürdiger Bauern, für deren Zuverlässigkeit er sich verbürgen konnte, da dort der Landmann in der Regel ein guter Beobachter jeder Erscheinung ist, die einigen Einfluss auf die Witterung haben kann.

Die Bemerkungen, womit die beiden einsichtsvollen Männer ihre mitgetheilten Nachrichten begleiten, setzen es außer Zweifel, daß *lokale Ursachen* zu dieser Naturerscheinung vorzüglich beitragen. Besonders scheint die Nähe des Meeres und die beständige Verdunstung, welche über demselben vorgeht, eine Hauptursache zu seyn; denn es ist sehr wahrscheinlich, daß überhaupt das grössere oder geringere Vermögen der Luft, die wässerige Ausdün-

Herrn von Buch an Hrn. Freiherrn von Humboldt, B. XXV, S. 318 f. Ich theile hier bei jeder Frage die Antworten Beider im Auszuge mit.

Gilb.

ftung zu empfangen und zu enthalten, eine Hauptrolle bei der Luftphelectricität spielt.

Das Verdunften des Waffers bringt nämlich stets Electricität hervor. Nach dem Auflösungsſysteme Sauffure's trägt dieſe Electricität vereinigt mit dem Wärmeftoffe zu der chemiſchen Auflöſung des Waffers in der atmofphäriſchen Luft bei; ein Zuſtand, in welchem das Waſſer in der Luft unmerklich und ohne Wirkung auf das Hygrometer iſt, und in welchem es ſeine Gasgeſtalt nur dadurch verlieren kann, daß durch noch unbekannte Urfachen die Verwandtſchaft deſſelben zum Wärmeftoffe und dem electriſchen Fluidum aufgehoben wird. Geſchieht das Freiwerden dieſer beiden Stoffe, die dem Waſſer zum Bindungsmittel dienten, in einer groſſen Maſſe plötzlich, ſo zeigt ſich eine electriſche Exploſion, die wir Blitz nennen; das frei werdende Waſſer wird durch den freien Wärmeftoff als Dampf expandirt, zieht ſich aber ſogleich zu Nebel zuſammen; worauf die benachbarte Luft von allen Seiten hinzu dringt, und dadurch den anhaltend rollenden Donner erzeugt, der nach der Größe und Geſtalt der condenſirten Dunſtmaffen mit ſtärkern oder ſchwächern Schlägen vermiſcht iſt. Das Waſſer fällt als Regen, (oder wenn ein Theil ſich wieder äriſirt und dem übrigen den Wärmeftoff entreißt, als Hagel,) nieder; und die zuſtrömende Luft bildet Wind oder Sturm. Der Uebergang des Waffers aus der Gasgeſtalt in Dämpfe wäre hiernach die Haupturſache der Gewitter, und dazu

scheint mir schon eine Verminderung in der Temperatur und eine Vermehrung des äufsern Drucks auszureichen, wie sie durch die Verschiedenheit der Seewinde und der von Norden kommenden Landwinde, (die in Norwegen im Winter fast noch gröfser als im Sommer seyn mufs,) erzeugt werden.

Nach Deluc's Theorie soll einer der Bestandtheile der Electricität unter gewissen Umständen zum Bindungsmittel zwischen dem Wasser und dem Wärmestoff dienen, und den aufsteigenden Wasserdämpfen eine anhaltende Elasticität oder Luftgestalt mittheilen, und darum auch wieder frei und merklich werden, wenn die Wasserdämpfe ihre Luftgestalt verlieren. Aus ihr erklärt sich die Entstehung der Gewitter ganz auf dieselbe Art als aus der vorigen Hypothese. \*) — — Doch wir müssen aufrichtig gestehen, dafs die wahre Ursache dieser grossen Naturerscheinungen uns unbekannt ist.

*Frage 1, 2. Wird das Gewitter des Winters an vielen Orten, und, so zu sagen, im ganzen Stifte, bemerkt, oder ist es nur lokal? und wie gross ist der Bezirk, auf welchen es sich einschränkt?*

*Antwort des Pfarrers Herzberg.* Das Gewitter nimmt hier des Winters stets einen gröfsern Landstrich ein, als die meisten Mahle im Sommer.

\*) Eine wahrscheinlichere Erklärung der Winter-Gewitter an der Westküste Norwegens scheint mir Herr von Buch in seinem oben erwähnten Briefe, (*Annalen*, XXV, 328,) zu geben. *Gilb.*

Die Erfahrung Aller in dieser Gegend stimmt für 14 bis 16 norwegische Meilen längs der Küste, und 10 bis 12 Meilen in das Land hinein, so weit es auf dieser Seite der Gebirge bewohnt ist. Das Gewitter, welches am Weihnachtstage 1795, ungefähr 8 Meilen in gerader Linie von hier eine Kirche anzündete, wurde um denselben Glockenschlag, als es dort anzündete, auch hier gehört.

*Antwort des Rectors Arentz.* So weit ich habe nachfragen können, ist kaum irgend ein Ort im Stifte von den Winter-Gewittern ganz befreit, doch sind sie an einem Orte desto seltener, je weiter der Ort in das Land und in das Innere der Meerbusen (*Fjordene*) hinein liegt. In Bergen ereignen sie sich zwar nicht jeden Winter, aber doch die meisten Winter, indess mir von dem innersten Nordfjord und von Woss geschrieben wird, daß sie dort eine Seltenheit sind. Doch scheinen auch im Sommer Gewitter in Bergen zahlreicher, als weit in das Land hinein zu seyn, wiewohl der Unterschied des Sommers geringer als des Winters seyn dürfte. Am verwichenen 17ten Nov., als wir hier zu Bergen am Abend ein schweres Gewitter mit starkem Donner hatten, sah man es im Kirchspiele Lyster blitzen, hörte aber keinen Donner. Dasselbe Gewitter nahm man auch in Woss wahr, aber mit denselben Umständen als in Soge, daß man nur blitzen sah, ohne donnern zu hören. Dieses Gewitter muß also westlich und näher an das Meer gegangen seyn. Aus meteorologischen Beob-

achtung-



achtungen, die 5 Jahr hindurch zu Borgefund in Sundmör an der nördlichen Seite des Stiftes angestellt sind, erhellet, dafs dort das geringste Verhältnifs zwischen der Anzahl der Winter- und der Sommer-Gewitter gröfser ist, als zu Bergen. Im December waren in den 5 Jahren auf Sundmör eben so viel Gewitter als in den 6 Jahren in Bergen.

*Frage 3, 4. Wie ist die Situation dieses Bezirks? Liegt er nahe an der See? Ist er bergig oder gleichsam zwischen Bergen eingeschlossen?*

*Antwort des Rectors Arentz.* Das Stift Bergen, wo dieses Phänomen überall bemerkt wird, liegt an der westlichen Küste Norwegens, [gegen Norden und Osten durch Gebirgsketten von dem übrigen Theile Norwegens getrennt.] Von der Seeküste aus ziehn sich verschiedene kleine Meerbusen (*Fjorde*) tief in das Land hinein, und die weiter landeinwärts liegenden Striche haben Berge und Thäler. Da hier die Gewitter seltener als an der See sind, so hat diese ihre Lage wohl daran Antheil. Die electrischen Wolken haben am Meere eine freiere Bewegung; zwischen den dichtern Gebirgen, die überdies mehr mit Wald bekleidet sind, als näher an der Küste, werden die electrischen Treibewolken theils in ihrem Laufe gehemmt, theils allmählig durch die Bergspitzen und Baumwipfel entladen. Die Stadt Bergen ist zwar auch mit Bergen umgeben, diese sind aber gerade im Westen und Nordwesten, woher die Winter-Gewitter am häufigsten kommen, am weitesten entfernt, und am

wenigsten hinderlich; auch liegt die Stadt nur wenige Meilen vom Meere.

*Antwort des Pfarrers Herzberg.* Das Amt Süd-Bergen, [worin der Wohnort des Herrn Herzberg, in der Vogtei Hardanger liegt,] welches nach der Erfahrung der Meisten von dem Gewitter auf ein Mahl eingenommen wird, befindet sich an der Meeresküste. Diese besteht aus einigen grossen Inseln, deren höchste Berge ungefähr 1100 bis 1200 Ellen über das Meer erhaben sind, und aus unzähligen vielen kleinen Inseln, die eine senkrechte Höhe von 500 bis 600 Ellen haben. Zwischen diesen zieht sich die Meerbusen 10 bis 14 Meilen tief in das Land hinein; diese Fjorde werden 4 bis 5 Meilen östlich von der Küste schmaler, nur  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Meilen breit, und hier nimmt die Höhe der Berge, welche die Meerbusen einschliessen, von 1400 bis 2200 Ellen zu.

*Frage 5, 6, 7. Finden die Gewitter bei starkem Froste oder bei Thauwetter nach starkem Froste Statt? Welche Veränderung im Wetter geht dem Gewitter vorher oder folgt auf dasselbe? Wird es kälter oder milder, folgt Frost oder Regen, geht ein Sturm vorher?*

*Antwort des Rectors Arantz.* Man kann nicht sagen, dass die Kälte etwas Ausgezeichnetes ausweise; sie pflegt sich nach der Jahrszeit zu verhalten. Wenn es scharfer Frost und klares Wetter ist, so wird kein Donner bemerkt. — Die Beschaffenheit des Wetters habe ich folgender Mässen be-

funden: *a.* Der *Wind* ist gern westlich und nördlich, zuweilen südlich; aber Ostwind erinnere ich mich nie bemerkt zu haben, wenn es im Winter donnerte. Meisten Theils ist der Wind stark und zuweilen stürmt es. Oft habe ich vernommen, daß der Wind vorher südlich ist und während des Gewitters nach Nordwesten herum läuft; und daß, wenn der Wind sich so im Winter nach Nordwest umwirft, man am ersten ein Gewitter erwarten kann, besonders wenn es dabei schneit oder hagelt; doch bleibt das Gewitter auch häufig aus. Nur Ein Mahl in den erwähnten 6 Jahren lief der Wind, der vorher aus Norden kam, dabei nach Süden um, war aber nicht stark. Zuweilen weht dieser Wind vor dem Gewitter heftig, und hält während desselben und nach demselben an; läuft er nach Norden um, so nimmt er an Stärke zu, wenn das Gewitter ausbricht, und bleibt so nachher. Aus Woss schreibt man mir, daß es dort zuweilen im Winter blitzt, ohne zu donnern, wenn das Wetter unruhig ist und der Wind nach NW. umspringt. — *b.* *Regen* geht gern vorher; wenn aber Schnee oder Hagel fällt, welche gewöhnlich die Winter-Gewitter, wenn der Wind nach Norden umgeht, begleiten, und dieser Wind die Oberhand und Dauer gewinnt, so wird die Luft klar und das Wetter beständiger. — *c.* Das *Barometer* ist, wie ich finde, nach den Winter-Gewittern mehrentheils ein wenig gestiegen, doch nicht jederzeit. Es hat sich auch getroffen, daß es vor dem Gewitter ziemlich

gefallen und nach dem Donnern gleich wieder kenntlich gestiegen ist. — *d.* Das Thermometer ist nach dem Donnern fast beständig um 1 bis 3 Grade gefallen, die Luft also ein wenig kälter geworden.

*Antwort des Pfarrers Herzberg.* Nach der Erfahrung aller Einwohner in Quindherred, der Aeltesten, wie der Jüngsten, ist jedes Mahl das Gewitter, so oft es sich hier im Winter ereignet hat, von dem Meere hergekommen, das heisst, von SW, W, oder NW, und zwar stets begleitet von einem starken Sturme aus diesen Weltgegenden. — Es donnert hier im Winter *a.* nach einem starken Froste, der einige Wochen gedauert haben kann, ohne dass jedoch viel Schnee gefallen ist, wenn ein Thauwind aus Süden ein Paar Tage geweht hat, und nun plötzlich nach W. oder NW. springt, mit Thauwetter, Windstößen, zuweilen auch mit Hagelschauer. Einige alte Männer wollen bemerkt haben, dass es im Winter meistens des Nachts donnert; die wenigen Mahle, dass ich ein Gewitter des Winters beobachtet habe, war es richtig zwischen 12 und 4 Uhr Nachts. Wenn es nach Frost und klarem Wetter, die einige Zeit gedauert haben, donnert, so ist das ein beinahe gewisses Zeichen, dass ein langwieriger Sturm aus Westen, offener Winter, Regen und Schlossen darauf folgen werden. — Oefter entsteht jedoch der Erfahrung nach im Winter ein Gewitter, *b.* nach langem Thauwetter, milder Luft, starkem Regen und Südwinde, wenn

der Wind nach W. gehen will, welches dann gemeinlich mit Sturmschauer, häufigen Blitzen ohne Donner, bald wiederum mit heftigen Blitzen und Donnereschlägen zu geschehen pflegt. So kann es abwechselnd 3 bis 8 Tage anhalten, bis endlich ein Sturm von W. oder NW. kömmt, oder ein heftiger Platzregen fällt, wodurch die Luft endlich kälter wird, und ein Nordwind die Luft reinigt. Dann ist man beinahe gewiss, daß gutes Wetter, wenigstens einige Tage lang klares Wetter und Frost, eintreten. — Beide Erfahrungssätze: „Donner nach Frost, und nach langwierigem Thauwetter,“ lassen sich aus der Theorie, wie hier Electricität entsteht, ableiten; eine kältere und trockene Luft, eine wärmere und feuchtere, und Sturm, sind in beiden Fällen dabei. — Verschiedene wollen bemerkt haben, daß, wenn die Lichtstrahlen des Winters roth sind, gutes Wetter, wenn sie dagegen bleich sind, Unwetter zu erwarten ist. — Der Donner wird hier nicht gehört, oder es giebt hier keinen Donner, wenn die Luft nicht so mild ist, daß es auch oben auf den niedrigern Gebirgen regnet, das heißt, ungefähr 1400 Ellen über der Höhe des Meeres.

Herzberg.

*Frage 3. Finden die Winter - Gewitter jährlich Statt, und mehrmahls jeden Winter?*

*Antwort des Pfarrers Herzberg.* Verschiedene Winter können hier in unsrer Gegend, [in Starangeer,] verlaufen, ohne daß man donnern hört. In manchen Wintern haben wir dagegen

zwei oder drei Gewitter. Die Winter, wenn es donnert, sind gemeinlich die stürmischen und so genannte hagelige Winter. Da verspürt man auch zuweilen Stöße von Erdbeben, doch sehr schwach. Zuweilen hört man einen hohlen dumpfen Laut, der in verschiedener Richtung fortzugehen scheint, doch ohne das mindeste merkliche Zittern der Erde. Ihn nennen hier die Bauern *Veer-Braefte*, indem das Wetter sich zu verändern pflegt, wenn er gehört worden.

*Antwort des Rectors Arentz.* Hier in Bergen sind die Winter mit Gewittern häufiger als die, während deren es nicht donnert, selbst wenn ich nur die 4 Monate November, December, Januar und Februar für Winter rechne. In den 6 Jahren, während deren ich meine Beobachtungen aufgezeichnet habe, sind in diesen vier Monaten 10 Gewitter eingetreten, und noch dazu keines derselben im Januar. Ich setze hierher die Zahl von Gewittern, die sich in jedem Monate ereignete, *erstens* zu Bergen, während der 6 Jahre meiner Beobachtungen, 1765 — 1770; *zweitens*, während der 5 Jahre der Beobachtungen zu Borgefund auf Sundmör, 1761 — 1763, 1767, 1768; und *drittens* zu Drontheim, während der 9 Jahre von 1762 — 1766 und 1768 — 1771, nach den meteorologischen Beobachtungen des Herrn Berlin, die sich in den Schriften der norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften finden: Die Tage, an welchen bloß Gewitterwolken angezeigt sind, bin ich über-

gangen, da dabei so viel Täuschung Statt finden kann.

Im Monat	während d. 6 Jahre in Bergen.	während d. 5 Jahre zu Borgenfund auf Sundmör,	während d. 9 Jahre in Drontheim
Januar	0	1	1
Februar	2	0	3
März	0	0	1
April	0	0	0
Mai	1	0	0
Junius	0	0	4
Julius	8	0	9
August	3	2	4
September	11	1	1
October	3	4	1
November	3	1	6
December	5	5	5

Eine feste Regel für jeden einzelnen Monat läßt sich indess aus diesen Beobachtungen nicht ziehen. So z. B. fand in den 6 Beobachtungsjahren im Junius zu Bergen kein Gewitter Statt, ich erinnere mich aber mit Zuverlässigkeit, daß es in andern Jahren in diesem Monate hier gedonnert hat. Der September hat in jenen 6 Jahren zu Bergen alle andere Monate in der Zahl der Gewitter weit übertroffen; und doch waren unter diesen Jahren zwei auf einander folgende, nämlich 1768 und 1769, da kein Gewitter zu Bergen im September eintrat. Eben so fällt in diesen Jahren keins von den 8 Gewittern in den Julius. Die 3 im August gehören in 1766 und 1768; die 3 im November in 1767 und 1769; und die 5 im December in die drei Jahre 1767 — 1769. — So viel

scheint indess doch mit einiger Gewissheit aus den Beobachtungen aller drei Orte zu folgen, daß es der Gewitter während der 6 letzten Monate des Jahrs weit mehrere giebt, als während der 6, oder wenigstens während der 5 ersten Monate; daß sie im November und December zahlreicher sind, als im Januar und Februar, und daß sogar der Januar für sich allein minder geschickt seyn muß, diese Erscheinung hervor zu bringen, als der December, wenigstens was die meisten Jahre betrifft. Ueberhaupt ist es aus den Beobachtungen klar, daß es des Winters öfters donnern muß. *Arentz.*

---

*Noch einige Bemerkungen über die Winter - Gewitter,*

vom

**Herrn Rector ARENTZ**  
in Bergen.

Daß man des Winters donnern hört, ereignet sich dann und wann auch in südlicher liegenden Gegenden Europa's, doch nur als eine große Seltenheit. Man sehe Prof. Wilse in seiner Beschreibung von Spydeberg, wo zugleich gemeldet wird, daß dort im Jahre 1776 so wohl der früheste als auch der späteste Donnereschlag in einem Zeitraume von 10 Jahren bemerkt wurde, ersterer am 23sten Mai, letzterer am 20sten November. \*) Bei uns

\*) Spydeberg liegt am Flusse Glommen südlich



sind dagegen Gewitter im Winter nichts seltenes oder ungewöhnliches; eine Ausnahme von den gewöhnlichen Naturgesetzen, welche die Aufmerksamkeit der Naturforscher verdient. Es ist nicht leicht, die Ursache derselben mit Gewissheit auszumachen; höchstens lassen sich darüber einige Vermuthungen machen. — — —

Die Frage ist, warum gerade in unsern Gegenden die Luft und die Wolken des Winters so electricisch werden können, da das an andern Orten nicht geschieht. — — Beinahe sollte ich auf den Gedanken kommen, daß, da diese Erscheinung eigentlich dem nördlichen Theile der Erdkugel angehört, sie einen gemeinschaftlichen Ursprung mit dem Nordlichte haben dürfte. — — Allein es scheint mir doch rathfamer zu seyn, der Einfachheit der Natur eingedenk, anzunehmen, daß dieselbe Ursache, welche im Sommer Gewitter erzeugt, sie auch im Winter erregen müsse. Ich nehme deshalb lieber an, daß eine plötzliche und einiger Mafsen bedeutende Veränderung in der Temperatur die Luftbegebenheit ist, welche die Atmosphäre am meisten und am beständigsten electricisch und zur Erzeugung eines Gewitters geschickt macht. Ist dieses der Fall, so kann die Luft, sowohl wenn sie warm, als wenn sie kalt ist, dazu geeignet seyn,

von Christiania im südöstlichsten Theile von Norwegen, nicht weit von der schwedischen Gränze.

Gilbert.

wenn nur in einer Region derselben eine kenntliche Temperatur - Veränderung vorgeht. Dafs nach dem Gewitter einige Veränderung am Thermometer sich zeigt, habe ich schon oben bemerkt. Auch finde ich, dafs das Gewitter meist unter dem mindern Grade der Kälte desselben Monats seinen Anfang nimmt. Die Luft kann also dann eine plötzliche und kennbare Veränderung von einer geringern Kälte zu einer größern annehmen; und dafs dieses sich in einer oder der andern Region der Luft ereignet, das kann man daraus schliessen, dafs das Gewitter öfters Hagel mit sich führt.

Die westliche Küste von Norwegen hat wegen der Nähe der Nordsee mildere Winter, als man bei der Lage dieses Landes weit gegen Norden erwarten sollte; sie ist aber den kalten nördlichen und nordwestlichen Winden ausgesetzt, und das so wohl nördlich als südlich von dem Vorgebirge, (doch meist der nördlich von diesem Berge, der so genannten Nordhuk, gelegene Theil.) Diese Winde können eine plötzliche Veränderung in der Temperatur der Luft und in der damit verbundenen Electricität hervor bringen; denn da von der Tag- und Nachtgleiche im Herbst an die kalte Zone in Dunkelheit und Kälte eingehüllt ist, so muß die Luft, welche von dort herkömmt, sehr kalt seyn.

Weiter in das Land hinein ist die Luft des Winters kälter, als am Meere, und die Winde, welche die Temperatur verändern, können auch da nicht so frei zukommen. Der Herbst und der erste Theil

des Winters haben öfter Donner, als der Theil nach dem kürzesten Tage; denn das Land hat in den Herbstmonaten die Milde des Sommers und des Nachjahrs noch nicht ganz abgelegt, während es schon von diesen stark kühlenden Winden besucht wird; man hat denn auch beständigeres Wetter, Regen und zuweilen Schnee, der bald wieder aufthaut. Nach den Beobachtungen ist der December fast bis an den kürzesten Tag, in Ansehung der Kälte und übrigen Witterung, von dem November wenig verschieden; nach dem kürzesten Tage aber wird die Luft meistens beständiger, und die Kälte gleicher und bedeutender. Ist es richtig, was man bemerken will, daß in der Winterzeit eine sehr kalte Luft von den vielen weit ins Land hinein laufenden kleinen Meerbusen Norwegens ausströmt, so kann auch diese, indem sie auf eine mildere, von Süd- und Südwestwinden herbei geführte, Luft trifft, plötzliche Veränderungen und Donnerwetter verursachen, so wie im Gegentheile die des Sommers von denselben östlichen kleinern Meerbusen und Thälern ausströmenden heißen Wolken und Winde, dadurch, daß sie der dann mehr kühlen Seeluft begegnen, Electricität und Donner erwecken können.

Kann dies auch zuweilen ein Anlaß zu Gewittern werden, so folgt indeß daraus nicht, daß unsere Sommer eben so viel oder mehr Gewitter haben müßten, als die südlichen und wärmern europäischen Länder. Abgesehen von den lokalen

Umständen, glaube ich, dafs, je näher dem Pole zu, desto seltener Gewitter, desto gröfser aber zugleich, besonders an der Küfte, das Verhältnifs der Zahl der Winter-Gewitter zu den im Sommer eintretenden Gewittern feyn muß, ungeachtet fie in beiden Jahreszeiten nur sehr selten feyn können, wenn nämlich die Temperatur das ganze Jahr durch nicht vielen und fchnellen Veränderungen ausgesetzt war. Dieses Verhältnifs zwischen Sommer- und Winter-Gewittern scheint einiger Mafsen den Beobachtungen in Drontheim und Bergen, wenn fie gegen einander gehalten werden, zu entsprechen. Die Beobachtungen von Sundmör haben sehr viel mehr Gewitter im Winter als im Sommer; dieses war aber wohl nur gerade in den 5 Jahren der Beobachtung der Fall. Indefs liegt doch Drontheim weiter ins Land hinein, und mehr von der See entfernt, als Borgefund.

Die Nachrichten, die man von andern nördlichen Orten hat, find noch unvollständiger als die vorstehenden aus Norwegen; so weit fie reichen, scheinen fie indess die hier angeführten Schlüsse ziemlich zu bestätigen. So berichten Paulsen und Olawfen von Island: „Donner und Blitz ereignen sich hier am öftersten im Winter, in mittelmäßiger Kälte, dicker Luft und bei Schnee. Lucas Dewes, in seiner Beschreibung von den *Färoe-Inseln*, erzählt: dafs, da es keine warme Sommer dafelbst giebt, so höre man des Sommers keinen Donner, sondern nur des Winters, wenn grofser Sturm und Regen fällt. Dieses liefs sich in der

That nach der Lage dieser Inseln vermuthen; sie so wohl als Island sind vom Meere umgeben, und liegen in einer hohen Breite. Sie müssen daher des Sommers eine gleiche und beständige Temperatur haben, da dann selbst die nördlichen Winde temperirt sind; aber im Herbst und Winter muß die von den nördlichen Klimaten kommende kalte Luft plötzliche Veränderungen in der Temperatur der Luft bewirken.

In Grönland soll man, nach Eegede's Berichte, selten donnern hören. Eben dasselbe merkt auch Stawning an, in seiner Beschreibung von Grönland.

Plinius schreibt, daß es in Scythien nicht donnere, und er hält dafür, daß so wohl starke Kälte als starke Wärme ein Land vom Donnerwetter befreien könne.

Dieses sind die wenigen Nachrichten, die ich in Betreff der Winter-Gewitter bei uns geben kann. Wenn die Nachzeit eine vollkommene Kenntniß davon erreichen kann, wie die Luft electricisch wird, welches noch ziemlich dunkel scheint, so würde dadurch über diese Naturbegebenheit mehr Licht gewonnen werden.

Bergen, den 7ten Dec. 1797.

W. D. C. I. Arentz.

---

*Noch einige meteorologische Bemerkungen aus dem südlichsten Theile des Stiftes Bergen,*

vom

Pfarrer HERZBERG.

Die Witterung ist hier in dem Amte Süd-Bergen, und vielleicht im ganzen Stifte, sehr abwechselnd, besonders des Winters. Es ist von dem Ende des Novembers bis zu der Mitte des März nichts Ungewöhnliches, das Thermometer binnen 12 Stunden von  $-3^{\circ}$  oder  $4^{\circ}$  R. bis auf  $+4^{\circ}$  oder  $5^{\circ}$  R. steigen zu sehen; um wieder so weit zu fallen, braucht es aber gemeiniglich ein Paar Tage. Ist der Sturm aus westlichen Gegenden und Regen mit dieser plötzlichen Veränderung in der Atmosphäre vergesellschaftet, und hält der Sturm einige Tage an, so pflegt es bisweilen zu donnern. Die wenigen Male, da ich das Thermometer bei Gewittern des Winters beobachtet habe, hat es auf  $4^{\circ}$  bis  $5^{\circ}$  gestanden. So war 1795 am Weihnachtstage Morgens bei dem oberwähnten starken Donnerwetter der Wind ein Sturm aus Westen mit Schloßen, und hielt auf diese Art an bis den ersten Januar, da es ebenfalls des Morgens um vier Uhr stark donnerte. Einige Wochen nachher wurde es wieder gutes Wetter. Das Barometer, (ausgekocht und eingerichtet nach Luz's Beschreibung von Barometern 1784,) stand bei diesem Gewitter auf  $27'' 3'''$ , (es hing 34 Ellen in senkrechter Höhe über dem Meere.) Obgleich

das Barometer sich in dem Wirkungskreise des Blitzes befand, (ich zählte kaum  $2\frac{1}{2}$  Sekunden zwischen dem Blitze und Schlage,) so konnte ich doch kein Steigen am Quecksilber bemerken, wie Bohnenberger in demselben Falle beobachtet haben will; auch habe ich nie so etwas bei andern Gewittern bemerkt.

Des Sommers kommen Gewitterwolken in unserer Gegend selten von Westen, sondern meistens von Süden, Südosten, Nordosten. Ueberall scheint es mir, daß eine hastige Abwechslung von Kälte und Wärme, Sturm, Regen, Hagel, nicht allein ein Gewitter hervor bringen könne; denn sie findet oft Statt, ohne daß es donnert. Es müssen noch andere Beschaffenheiten in der Luft dazu kommen, als gewisse Schichten von Wolken über einander, in denen leicht eine Abwechslung von  $+$  *E* oder  $-$  *E* Statt finden kann. Im Sommer habe ich diese Schichten nicht so als im Winter bemerkt. Wenn der Sturm zuweilen die Wolken bei Donnerwettern trennt, so daß man den klaren Himmel zwischen ihnen erblickt, so habe ich stets die oberste bleichgelbe Wolke, (hier genannt *Bleikis*,) oben über der niedrigen losen, vom Winde stark getriebenen, Wolke gesehen. Alle Mal scheint die so genannte *Bleikis* langsamer vom Winde bewegt zu werden, (welches wohl zuweilen eine optische Täuschung ist, bei ihrem großen Abstände,) und nicht selten hat sie eine andere, ja entgegengesetzte Richtung als die untern Wolken. Manchmahl sieht man drei

solche Schichten, von denen die unterste hier *Skoddtaege* genannt wird; dann pflegt es aber wieder selten zu donnern, und der Wind ist auch nicht stark.

Das Barometer ist hier im Sommer und im Winter, und vorzüglich in dem letztern, sehr unbeständig. Kaum ist es anderthalb Tage ruhig. In zwölf Stunden fällt oder steigt es öfters 6 bis 7<sup>1/4</sup>. Meistens beobachtet es dabei die bisher bekannten Gesetze und verkündigt Wind, (besonders aus Süden, Südwesten, Westen,) und Regen, wenn es fällt; und Nordwind mit klarem Wetter, wenn es steigt. Doch habe ich es nicht selten fallen sehen, 5 bis 6 Tage lang, 4 bis 5 Linien täglich; und doch hat das Wetter angehalten, klar, ja mit östlichem Winde zu bleiben; aber beinahe stets ist dann, 5 bis 6 Meilen von der Küste, in der See Sturm gewesen, welchen die eingelaufenen beschädigten Schiffe genugsam bekundet haben. Umgekehrt steigt das Barometer oft bei Regen und Wind aus Norden; aber dann ist es beinahe alle Mahl gutes Wetter in der See. (Ich wohne 4 norwegische Meilen in gerader Linie im Osten von der Meerküste.)

Fluth und Ebbe correspondiren genau mit dem Barometer; das heist: die Tage, da die Fluth groß ist, und 1 bis 1 $\frac{1}{2}$  Ellen über die gewöhnliche Fluth steigt, (welches unwidersprechlich Seesturm verkündigt, besonders von Südwest, West, Nordwest,) fällt auch alle Mahl das Barometer, ob wir gleich hier klares Wetter und Stille haben. Wenn dagegen die Ebbe groß ist und wächst, was für Wetter wir  
auch



auch hier haben, so steigt oder variirt wenigstens das Barometer nur eine Linie. Von dieser Regel weifs ich nach dreijährigen genauen Beobachtungen kaum drei Ausnahmen.

Wenn starkes Unwetter im Anzuge ist, oder während es anhält, zeigt sich hier noch eine andere Erscheinung, die wir *Kippejö* nennen. In den Stunden, da die Fluth ihren Gesetzen nach steigen soll, fällt sie dann öfters eine halbe, ja eine ganze Elle, und das in  $\frac{1}{2}$  oder ganzen Stunde, und kömmt darauf in  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde wieder zurück; dasselbe geschieht während dass die Ebbe 6 Stunden dauert. Ich weifs diese Erscheinung nicht besser zu benennen, als eine *Quasi*-Fluth und Ebbe. So etwas geschieht niemahls ohne Sturm, wenigstens in der See. Es kann seyn, dass dieser zuweilen von dem Landwinde abgehalten wird und nicht das Land erreicht; dieses geschieht jedoch nur selten, es sey denn, dass starker Frost und Ostwind herrschte. Man sieht dann nicht selten die Unwetter-Wolken längs dem Meere 6 bis 10 Grade hinauf über dem Horizonte, und in diesen sieht man des Abends häufig blitzen, doch ohne donnern zu hören, denn wir sind hier ungefähr 5 bis 6 Meilen von ihnen entfernt.

In dem Pfarrhofe zu Malmanger den 10ten November 1797.

N. Herzberg,  
Pfarrer in der Quindherred, im  
Stifte Bergen.

## VII.

### ERINNERUNG

*an die Wirbelbewegung der Pendel,  
zum Behufe einer aus mechanischen Ur-  
sachen hergenommenen Erklärung der  
Erscheinungen an Schwefelkies-  
Pendeln,*

vom

Dr. M O L L W E I D E  
in Halle.

I. **D**ie auffallenden, ans Wunderbare gränzenden Resultate, welche manche Naturforscher aus den Bewegungen eines an dem einen Ende eines Fadens, dessen anderes Ende mit den Spitzen des Daumens und Zeigefingers gefaßt wird, befestigten Würfels von Schwefelkies oder Stückes von irgend einem Metalle gezogen haben, sind für andere, welche keine Sprünge in den Erklärungen lieben, Veranlassung geworden, jene Erscheinungen aus einer unmerklichen Bewegung der Hand abzuleiten. Im Allgemeinen kann man es freilich dabei bewenden lassen. Denn der Beweis, daß eine solche Bewegung der Hand in Verbindung mit der Schwere nicht zureiche, die Erscheinungen zu erklären, fällt denen, welche darin die Wirkung geheimer, bisher unbekannter Kräfte der Natur finden, zu. Allein

zur Vollständigkeit einer aus mechanischen Ursachen gegebenen Erklärung gehört, daß gezeigt werde, wie die mancherlei Formen des von dem bewegten Körper beschriebenen Weges aus einer Bewegung der Hand entstehen können. Es wird daher denen, welche sich für die seltene Erklärungsart interessieren, vielleicht nicht unangenehm seyn, wenn sie im Folgenden einiges finden, wodurch der Weg zu einer solchen Einsicht gebahnt wird.

2. Zuvörderst ist zu bemerken, daß ein Pendel, worunter hier ein einfaches verstanden wird, ausser der bekannten Schwungbewegung in einer und derselben Vertikalebene noch einer von dieser sehr verschiedenen Bewegung, wobei das Pendel immer aus einer Vertikalebene in eine andere übergeht, und der Faden desselben eine konische Fläche beschreibt, fähig ist. Bringt man nämlich das Pendel aus der vertikalen Lage, die es in der Ruhe hat, und giebt ihm einen Stoß senkrecht auf die Vertikalebene, worin es sich befindet: so erfolgt die Bewegung des schweren Körpers nach Beschaffenheit der ihm durch den Stoß beigebrachten Geschwindigkeit entweder in einem Kreise oder in einer elliptischen, doppelt gekrümmten Linie, welche Art der Bewegung des Pendels seine *Wirbelbewegung* heist. Der erfindungsreiche Huyghens, welcher zuerst die Theorie der Schwungbewegung auf Reine brachte, hat auch diese Wirbelbewegung untersucht, aber nur den Fall betrachtet, in welchem

die Bewegung in einem Kreise geschieht. \*) Die von ihm darüber gefundenen Sätze finden sich im Anhange zu dem *Horol. oscill.*, aber ohne Beweis, welcher erst nachher in den *Opp. posthum.* erschienen ist. Den andern Fall, in welchem das kegelförmig bewegte Pendel eine elliptische Linie von doppelter Krümmung beschreibt, scheint zuerst Joh. Bernoulli der Untersuchung unterworfen zu haben. In den *Nouvelles Pensées sur le système de M<sup>rs</sup>. Descartes*, S. 169 und folg. des 3ten Bandes seiner Werke, wendet er diese Bewegung an, die Entstehung der Planetenbahnen und das Fortrücken der Aphelien sinnlich abzubilden, aber nicht sie daraus zu erklären, wie Gray auf eine unschickliche und verkehrte Art thun wollte. Bernoulli merkt sehr wohl an, daß die elliptische Linie, in welcher das Pendel seine Umläufe vollendet, eigentlich eine doppelte Krümmung habe, aber wenn die Abweichung des Pendels von der vertikalen Lage nicht beträchtlich sey, als eine ebene Figur betrachtet werden könne. Zugleich macht er auf die Veränderung in der Lage der grossen Achse dieser Ellipse aufmerksam, welche man, wie er sagt, bei der Anstellung des Versuchs mit Vergnügen wahr-

\*) Huyghens gründete darauf seine in unsern Tagen wieder hervor gesuchte Uhr mit einem Centrifugal-Pendel, welche aufser der Eigenschaft, daß der Secundenzeiger nicht hüpfet, sondern mit gleichförmiger Bewegung fortrückt, auch die hat, daß sie ohne alles Geräusch geht.

nehmen werde. 's Gravesande giebt die Umstände der Wirbelbewegung in einer Ellipse oder beweglichen Ovale gleichfalls kurz an, No. 634 — 636 seiner vortrefflichen *Elem. phys.*, nach der dritten Ausgabe. Am ausführlichsten hat Euler die Wirbelbewegung der Pendel behandelt in der *Mech.*, Lib. II, §. 896 u. folg. Da aber die dabei angewandte Methode etwas unbequemes hat, wesswegen Euler solche in der Folge selbst verließ, und in der *Theor. mot. corp. solid.* eine andere an deren Stelle setzte: so werde ich hier nach dieser letztern Methode die Gleichungen für die genannte Bewegung entwickeln, zugleich aber, um eine größere Allgemeinheit zu erhalten, den Aufhängepunkt des Pendels als beweglich annehmen.

3. Man sieht leicht, daß, wenn der Faden des Pendels als undehnbar angesehen wird, wie hier geschehen soll, es darauf ankommt, die Bewegung eines als Punkt betrachteten schweren Körpers auf einer hohlen Kugelfläche, deren Mittelpunkt sich in einer gegebenen Linie, geraden oder krummen, bewegt, zu bestimmen.

Zu dem Ende seyen  $X, Y, Z$  die drei rechtwinkligen, den Ort des Körpers bestimmenden Coordinaten in Beziehung auf drei bewegliche, senkrecht auf einander stehende Ebenen, welche sich in dem zum Anfange der Coordinaten genommenen Mittelpunkt der Kugel schneiden, und von denen die Ebene der  $X, Y$  horizontal, die Achse der  $Z$  aber vertikal und von oben nach unten gerichtet ist. Be-

zeichnet nun  $r$  den Halbmesser der Kugelfläche, welchem die Länge des Pendels gleich ist, so ist die Gleichung für die Kugelfläche

$$X^2 + Y^2 + Z^2 = r^2$$

$$\text{und } XdX + YdY + ZdZ = 0.$$

Es sey die von dem Widerstande der Kugelfläche herrührende, in den Körper wirkende, beschleunigende Kraft  $= P$ , so entstehen daraus durch Zerlegung parallel mit den Achsen der  $X, Y, Z$  die Kräfte  $\frac{X}{r} P, \frac{Y}{r} P, \frac{Z}{r} P$ , weil  $P$  nach der auf die krumme Fläche normalen wirkt, diese aber bei der Kugelfläche der Halbmesser ist.

Ferner seyen  $x, y, z$  die drei rechtwinkligen, dem Orte des Körpers zugehörigen Coordinaten in Beziehung auf drei fixe Ebenen, welche denen der  $X, Y; X, Z; Y, Z$  respective parallel sind, so daß die Ebene der  $x, y$  horizontal, die Achse der  $z$  aber vertikal, und zwar von unten nach oben gerichtet ist. Die Coordinaten des Mittelpunkts der Kugelfläche in Beziehung auf eben diese Ebenen seyen  $\xi, \eta, \zeta$ , und der Körper habe am Ende der Zeit  $t$  eine solche Lage, daß  $x = \xi + X, y = \eta + Y, z = \zeta - Z$ , so streben von den vorhin bestimmten Kräften die beiden ersten, die Coordinaten  $x, y$  zu vermindern, die letzte aber, die  $z$  zu vermehren. Da nun die Schwere die  $z$  zu vermindern strebt, so sind die Gleichungen für die Bewegung des Körpers:

$$\frac{d^2x}{2gdt^2} + \frac{X}{r} P = 0$$

$$\frac{d^2y}{2gdt^2} + \frac{Y}{r} P = 0$$

$$\frac{d^2z}{2gdt^2} - \frac{Z}{r} P + 1 = 0,$$

in welchen  $g$  die Höhe des freien Falles in der ersten Secunde ist.

Multiplicirt man die zweite dieser Gleichungen mit  $X = x - \xi$ , und die erste mit  $Y = y - \eta$ , so giebt die Differenz der Produkte die Gleichung

$$\frac{xddy - yddx}{2gdt^2} - \frac{\xi ddy - \eta ddx}{2gdt^2} = 0$$

$$\text{d. i. } \frac{d(xdy - ydx)}{2gdt^2} - \frac{\xi ddy - \eta ddx}{2gdt^2} = 0 \text{ (A).}$$

Wird aber die erste Gleichung mit  $dX = dx - d\xi$ , die zweite mit  $dY = dy - d\eta$ , die dritte mit  $-dZ = dz - d\zeta$  multiplicirt, so giebt die Summe der Produkte, in welcher  $XdX + YdY + ZdZ = 0$  ist, die Gleichung

$$\frac{dxddx + dyddy + dzddz}{2gdt^2} - \frac{d\xi ddx + d\eta ddy + d\zeta ddz}{2gdt^2}$$

$$+ dz - d\zeta = 0,$$

$$\text{d. i. } \frac{d(dx^2 + dy^2 + dz^2)}{4gdt^2} - \frac{d\xi ddx + d\eta ddy + d\zeta ddz}{2gdt^2}$$

$$+ dz - d\zeta = 0 \text{ (B).}$$

Die Gleichungen (A) und (B) enthalten alles, was die Richtung und Geschwindigkeit des bewegten Körpers betrifft, und dienen, nebst der für die Kugelgröße, die Curve, welche er beschreibt, zu bestimmen.

4. Ist der Mittelpunkt der Kugelfläche unbeweglich, so lasse man die Achse der  $z$  durch diesen Mittelpunkt selbst gehen, so ist  $\xi = 0$ ,  $\eta = 0$ ,  $\zeta$  aber einer constanten GröÙe gleich, und die Gleichungen (A), (B) werden in diesem Falle

$$\frac{x \cdot (x dy - y dx)}{2g dt^2} = 0 \quad (a)$$

$$\frac{d \cdot (dx^2 + dy^2 + dz^2)}{4g dt^2} + dz = 0 \quad (b),$$

die Gleichung (a) giebt sogleich durch Integration

$$x dy - y dx = C dt,$$

wo  $C$  eine noch näher zu bestimmende Constante anzeigt.

Es ist  $\frac{x dy - y dx}{2}$  der Inhalt des geradlinigen Dreiecks, dessen Spitze in den Anfang der  $x$ ,  $y$  fällt, und dessen Grundlinie die gerade zwischen den beiden Punkten ist, deren Coordinaten  $x$ ,  $y$  und  $x + dx$ ,  $y + dy$  sind. \*) Dies Dreieck aber ist das Differential der Area, welche von der Projection des Halbmessers  $r$  während der Zeit  $t$  beschrieben worden. Aus der letzten Gleichung ergibt sich, daß diese Area selbst der Zeit  $t$ , worin sie beschrieben worden, proportional ist; eine Eigenschaft, welche bekanntlich den von dem Radius Vector bei einer Centralbewegung beschriebenen Auschnitten zukommt. Die Projection der Curve, welche der Körper auf der Kugelfläche beschreibt, auf die Ebe-

\*) *Traité élémentaire de Trigonométrie par la Croix.*  
Trois. édit., No. 97.



ne der  $x$ ,  $y$  ist demnach die freie, vermöge einer nach dem Anfang der  $x$ ,  $y$  gerichteten, beschleunigenden Kraft beschriebene Bahn eines Körpers, welcher sich darin so bewegt, daß er mit dem auf der Kugelfläche sich bewegenden Körper immer in derselben Vertikale sich befindet. \*) Da also die Bewegung des Körpers auf der Kugelfläche sich leicht aus derjenigen des Körpers in der Ebene der  $x$ ,  $y$  ergibt, so ist nur nöthig, diese näher zu betrachten.

5. In dieser Absicht sey  $p$  der Perpendikel aus dem Anfange der  $x$ ,  $y$ , als dem Mittelpunkte der Kraft, auf die Berührende der Bahn,  $s$  der in der Zeit  $t$  beschriebene Bogen, so ist

$$p = \frac{x dy - y dx}{ds};$$

$$\text{folglich } p ds = C dt.$$

Nun ist, wenn  $v$  die Geschwindigkeit, welche der Körper am Ende der Zeit  $t$  hat, bezeichnet,  $ds = v dt$ ,

$$\text{daher } pv = C.$$

Es sey für  $t = 0$ ,  $p = h$ ,  $v = c$ , so wird  $C = hc$ , also

$$p ds = h c dt.$$

Man setze den Radius Vector  $\sqrt{(x^2 + y^2)} = u$ , und nehme  $\zeta = r$ , so daß der Anfang der  $x$ ,  $y$  in den tiefsten Punkt des ruhenden Pendels selbst fällt, so ist aus (3)

\*) *Princip. philosoph. nat., Lib. I, Prop. LV.*

$$x^2 + y^2 + (r - z)^2 = r^2,$$

und hieraus  $dz^2 = \frac{(x dx + y dy)^2}{r^2 - x^2 - y^2},$

also  $dx^2 + dy^2 + dz^2 = \frac{r^2(dx^2 + dy^2) - (x dy - y dx)^2}{r^2 - x^2 - y^2}$

$$= \frac{r^2 ds^2 - p^2 ds^2}{r^2 - u^2} = \frac{(r^2 - p^2)}{r^2 - u^2} \cdot \frac{h^2 c^2}{p^2} \cdot dt^2;$$

mithin  $\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} = \frac{(r^2 - p^2) h^2 c^2}{(r^2 - u^2) p^2}.$

Nun giebt die Gleichung (b) durch Integration

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{4g dt^2} = \text{Const.} - z,$$

wo  $\frac{\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}}{dt}$  die Geschwindigkeit des

Körpers auf der Kugelfläche, mithin  $\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{4g dt^2}$

die zu dieser Höhe gehörige Geschwindigkeit ist. Bezeichnet also  $b$  die Höhe, welche der Geschwindigkeit zugehört, die der auf der Kugelfläche sich bewegend Körper in die Ebene der  $x, y$  versetzt haben würde, so ist  $\text{Const.} = b$ , und

$$\begin{aligned} \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} &= 4g (b - z) \\ &= 4g (b - r + \sqrt{r^2 - u^2}). \end{aligned}$$

Demnach ist

$$\frac{(r^2 - p^2) h^2 c^2}{(r^2 - u^2) p^2} = 4g (b - r + \sqrt{r^2 - u^2});$$

folglich  $p^2 = \frac{h^2 c^2 r^2}{h^2 c^2 + 4g (b - r) (r^2 - u^2) + 4g (r^2 - u^2)^{\frac{3}{2}}}$

Es sey  $k$  die der Geschwindigkeit  $c$  zugehörige Höhe, so ist  $c^2 = 4gk$ . Dadurch wird

$$p^2 = \frac{h^2 k r^2}{h^2 k + (b - r) (r^2 - u^2) + (r^2 - u^2)^{\frac{3}{2}}}$$

Dies ist die Gleichung für die Bahn des in der Ebene der  $x, y$  sich bewegenden Körpers. Da aber aus dieser Gleichung zwischen dem Perpendikel  $p$  auf die Berührende der Bahn und dem Radius Vector  $u$ , die Bahn selbst nicht leicht kennen zu lernen ist, so müßte man aus derselben eine andere zwischen  $u$  und dem veränderlichen Winkel  $\varphi$ , welchen  $u$  mit einer unveränderlichen Linie macht, vermittelt der Gleichung  $d\varphi = \frac{p du}{u \sqrt{(u^2 - p^2)}}$  durch Integration herleiten. Weil dies hier zu weitläufig werden würde, auch die Integration selbst nur unter gewissen Bedingungen vollendet werden kann, so soll noch bloß die Kraft, vermöge welcher die obige Bahn beschrieben wird, bestimmt werden, um einige Resultate, welche sich aus den schon bekannten Sätzen über die Centralbewegung ergeben, herzusetzen.

6. Es sey also die beschleunigende Kraft, welche den Körper in der Ebene der  $x, y$  treibt,  $= V$ , so ist

$$V = \frac{2h^2 k dp}{p^3 du} \quad *)$$

$$= h^2 k \cdot \frac{-d\left(\frac{1}{p^2}\right)}{du}$$

Nun ist

$$-d\left(\frac{1}{p^2}\right) = \frac{2(b-r)u du + 3u du (r^2 - u^2)^{\frac{1}{2}}}{h^2 k r^2};$$

$$\text{folglich } V = \frac{2(b-r)u + 3u(r^2 - u^2)^{\frac{1}{2}}}{r^2}.$$

\*) Kästner's höhere Mechanik, §. 202, No. 3.

7. Ist  $u$  unveränderlich, welches es seyn kann, so bald gewisse aus den obigen Gleichungen abzuleitende Bedingungen erfüllt werden, so ist die Bahn ein Kreis. Ist  $u$  aber veränderlich und dabei gegen  $r$  sehr klein, so verhält sich die Kraft wie die Entfernung. Also wird entweder eine Ellipse, \*) deren Mittelpunkt das Centrum der Kraft ist, oder eine gerade Linie, welche eine Ellipse, deren kleine Achse  $= 0$ , ist, beschrieben. Im letzten Falle sind die Zeiten, in welchen der Körper aus jeder Entfernung zum Mittelpunkte der Kraft gelangt, gleich. \*\*) Man sieht, daß dieser Fall sich auf die bekannte Schwungbewegung, bei welcher das Pendel nicht weit von der vertikalen Lage abweicht, bezieht. Wenn endlich  $u$  zwar veränderlich und nicht gegen  $r$  wegzulassen, aber doch so beschaffen ist, daß der größte und kleinste Werth nicht sehr von einander verschieden sind, also die Bahn nicht viel von einem Kreise abweicht, so kann man sie mit einer beweglichen Ellipse vergleichen und die Bewegung der Apfiden bestimmen, wozu die Vorschriften sich in den *Princip. philosoph. nat.*, Lib. I, Prop. XLV, befinden.

Man wird aus dem Bisherigen sehen, daß die Bewegung des Körpers in der Ebene der  $x, y$  in gewissen Fällen einige Aehnlichkeit mit der Bewegung der Planeten hat, weshalb sie füglich von Bernoulli gebraucht werden konnte, diese Bewegung

\*) *Princip. philos. nat.*, Lib. I, Prop. X, Coroll. 1.

\*\*) *Ibid.*, Prop. XXXVIII, Coroll. 2.

sinnlich darzustellen. Dagegen findet aber auch bedeutende Verschiedenheit Statt. Denn wenn der Körper in der Ebene der  $x, y$  eine Ellipse beschreibt, so ist die Kraft nach dem Mittelpunkte derselben gerichtet und der Distanz proportional; bei den Planetenbahnen hingegen ist die Kraft nach dem einen Brennpunkte gerichtet und dem Quadrate der Distanz umgekehrt proportional. Es würde also ganz verkehrt seyn, jene elliptische Bewegung zur Erklärung dieser anzuwenden.

8. Hat der Aufhängepunkt des Pendels eine geradlinige Bewegung, so ist  $\xi = at$ ,  $\eta = bt$ ,  $\zeta = ct$ , und die Gleichung (A) in (3) wird

$$\frac{d(xdy - ydx)}{dt^2} - \frac{atddy - btddx}{dt^2} = 0.$$

Die Integration giebt

$$\frac{(x - at)dy - (y - bt)dx + aydt - bxdx}{dt} = \text{Const.}$$

Der Zähler des Theils linker Hand in dieser Gleichung ist das Differential der Area, welche von der Projection des beweglichen Halbmessers  $r$  in der Zeit  $t$  beschrieben ist. Also ist diese Area wieder der Zeit proportional.

Die Gleichung (B) wird

$$\frac{d(dx^2 + dy^2 + dz^2)}{4gdt^2} - \frac{ad dx + bd dy + cd dz}{2gdt} + dz - a dt = 0,$$

wovon das Integral ist

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{4gdt^2} - \frac{adx + bdy + cdz}{2gdt} + z - at = C^I,$$

wo  $C'$  eine noch näher zu bestimmende Constans ist. Die fernere Integration dieser Gleichungen hat groſſe Schwierigkeiten, und noch verwickelter wird ſelbſt die erſte Integration der Gleichungen ( $A$ ) und ( $B$ ), wenn die Bewegung des Aufhängepunkts des Pendels nicht geradlinig iſt. Indefs, wofern dieſe Bewegung nicht ſehr merklich iſt, ſo ſieht man leicht, daſs die Bewegung des Pendels nicht ſehr viel von derjenigen, welche es hat, wenn der Aufhängepunkt ruhig iſt, verſchieden ſeyn werde. Dies iſt der Fall bei den Schwefelkies-Pendeln, welche den erſten Anſtoß ohne Zweifel von der Hand empfangen und alſdann bei ihren Bewegungen Linien beſchreiben, deren Projectionen mit den oben angegebenen nahe genug übereinſtimmend gefunden werden.

---

# VIII.

## *Einige Nachrichten von den drei neuesten Steinregen, und von drei Meteorsteinen aus Rußland.*

### *1. Steinregen bei Stannern in Mähren.*

Aus einem Schreiben des Herrn Commissionsraths Buffe in  
Freiberg an den Prof. Gilbert,

Wien den 8ten Junius 1808.

Vorgestern kam der Herr von Schreibers, Director des kaiserlich - königl. Naturalienkabinetts, von seiner Untersuchung des Aerolithen - Phänomens bei Stannern zurück. Er war vom Kaiser selbst auf das eiligste gehörig bevollmächtigt, und hat alles, was zu erfragen war, so genau constatirt, daß er den Dank der Naturforscher dafür verdient. Freuen Sie Sich auf seinen Bericht von der Sache, den er mir gütigst vorgelesen hat. Noch kein Phänomen dieser Art ist so frühzeitig und vollständig von einem Sachverständigen erfragt worden. Einige 20 Pf. der Aerolithen sind bereits gefunden, und auf kaiserlichen Befehl für das Naturalienkabinett requirirt worden. Ich habe sie so eben sämmtlich bei einander gesehen, und fand auch den Hrn. Prof. Scherer dabei beschäftigt, genaue Bemerkungen darüber aufzusetzen. Auch er ist der Mann dazu,

um neue und wichtige Beobachtungen darüber zu liefern.

Was man ganze Stücke nennt, sind solche, die um und um inkrustirt, nicht schon von den Findern zerschlagen sind. Die grössten wiegen etwa 4 Pfund, sind aber offenbar selbst schon Bruchstücke einer grössern Masse, und nach ihrem Zerspringen erst inkrustirt worden. Dieses leuchtete mir sogleich aus der Bruchform ein, indem ich die sämmtlichen theils inkrustirten, theils nicht-inkrustirten Stücke neben einander im Ganzen überfab. Im Einzelnen freilich ist die Bruchform dieser ziemlich lockern und zerreibbaren Masse nicht genau bestimmbar. Sehr richtig bemerkt Herr Scherer, dass man aus der Richtung der gestreiften Inkrustation und ihrem merkwürdigen Ueberfließen der Kanten, auf die Richtung im Fallen des Steines während seiner Inkrustirung ausgemacht schliessen könne. Diese Richtung war überdies eben diejenige, in der er wegen seiner Form und ihres Schwerpunktes mechanisch-aerostatisch fallen musste. Ebenfalls mit Recht scheint mir Herr Scherer zu bezweifeln, dass die Inkrustirung eine Verglasung ist. Einige inkrustirte Kanten sind fast schneidend scharf. Ich möchte vermuthen, dass die (schwarze und bräunliche) Inkrustirung ein Niederschlag aus unsrer Atmosphäre sey. Obgleich diese Aerolithen denen aus Böhmen, Frankreich, Italien, Hindostan, u. s. w., ziemlich ähnlich sehen, so findet doch die merkwürdige Verschiedenheit Statt, dass durch jene alle



die Magnetnadel sehr stark, und durch diese gar nicht alterirt wird.

Noch ein Mahl gesagt, theuerster Freund, freuen Sie Sich auf den umständlichen Bericht über diese Sache, die hier von sehr eifrigen und scharffsinnigen Sachverständigen untersucht und bearbeitet wird. Ich reise in den nächsten Tagen weiter aus dem schönen, köstlichen Wien, vermuthlich über Triest und Venedig, durch Tyrol, u. s. w., nach Freiberg zurück. Bei der Eilfertigkeit, mit der ich reisen muß, werde ich wohl erst aus Freiberg Ihnen wiederum schreiben können.

2. *Steinregen im Piacentinischen am 19ten April 1808.*

Auszug aus einem Schreiben des Herrn C. Amoretti an Sv. Excellenz den Herrn Ritter Landriani.

Mailand den 7ten Mai 1808.

Ich benutze die Gelegenheit, \*) Ihnen eine Abhandlung des Hrn. Cortesi über die großen Skelette, welche man auf den Hügeln im Gebiete von Piacenza gefunden hat, zu übersenden. Zugleich muß ich Ihnen den Bericht von den *Aerolithen* abstaten, welche auf dieselben Hügel, 30 ital. Meilen weiter östlich herab gefallen sind. Ich habe über dieses Phänomen mehrere Briefe erhalten, von einem Professor der Physik und einem naturfor-

\*) Siehe *Opuscoli scelti*, t. 22, p. 243.

Annal. d. Physik. B. 29. St. 2. J. 1808. St. 6.

schenden Ärzte aus Borgo a St. Donnino, einer Stadt, die nur 10 bis 12 ital. Meilen von dem Orte, wo sich das Phänomen zugetragen hat, nach Nordwest entfernt ist. Aus ihren Nachrichten ist folgendes das Resultat:

Am 19ten April 1808, um 1 Uhr Nachmittags, als nur einige zerstreute Wolken am Himmel standen, hörte man zwei Mal einen starken Knall, wie zwei Schüsse aus grobem Geschütze; der Schall verbreitete sich und hallte wieder in den hohen Hügeln, die nahe bei der Gegend liegen, wo die sehr reichen Steinöhlquellen sind. Sie werden diesen Ort auf der topographischen Karte finden, welche zu der Abhandlung des Herrn Cortesi über das Elephanten- und das Delphin-Skelett gehört. Man nahm keine Blitze wahr, sah aber vom Schlosse von Parano einen Wirbel von Rauch sich erheben, der sich in der Höhe zerstreute; zugleich sah man kleine brennende Körper die Luft durchziehen, und auf einen Berg, den man Grolo nennt, herabfallen. Er schwebt mir, so zu sagen, vor Augen, denn ich bin im Herbst 1806 dort gewesen.

Die Landleute, welche Zeugen dieses Ereignisses gewesen waren, und den Ort sich gemerkt hatten, wohin die Steine gefallen waren, eilten sogleich hinzu, um sie zu suchen. Man fand einen, der sich in die Erde, (einen bläulichen Mergel,) ungefähr 1 Fuß tief eingesenkt hatte. Als man ihn aufheben wollte, war er brennend heiß, und man mußte ihn mit dem Spaten heraus heben. Er hatte

die Gestalt eines Eies, dem die Spitze fehlt, schwärzte die Hände, war mit einer Art von schwarzer Glasur umgeben, die sich selbst mit einem Messer nicht abtrennen liefs, und wog 33 Unzen. Ich hoffe einige dieser Aerolithen zu erhalten, und sie sollen dann hier chemisch untersucht werden. In Frankreich wird dieses zuverlässig geschehen, da das Gouvernement von Parma die grössten dieser Steine nach Paris gesendet hat.

In dem nämlichen Briefe, [fügt Herr Freiherr von Jacquin, dem ich diese Notiz verdanke, hinzu,] erzählt Herr Amoretti, Volta habe gefunden, dafs eine galvani'sche Säule sehr anhaltend wirkt, wenn man als feuchten Leiter *Honig* nimmt. Vom Hrn. Director von Schreibers erhalten Sie sehr bald umständliche Nachrichten über den Steinregen von Stannern.

---

### 3. Steinregen im December 1807 in Massachusetts in Nord - Amerika.

Am 14ten December 1807 ist nach den amerikanischen Zeitungen in verschiedenen Gegenden von Massachusetts ein Steinregen gefallen. Die grössten Steine darunter wogen 36 Pfund. (Aus französischen Zeitungen, v. 8ten März 1808.)

Aus Washington schreibt man unter dem 15ten März: Herr Bruce, Professor der Mineralogie in New-York, besitzt ein Stück von dem Stei-

ne, der 1492 aus der Luft fiel. \*) Er hat ihn mit den neuen Meteorsteinen verglichen, und unter beiden eine große Aehnlichkeit gefunden. (*Berliner Vossische Zeitung*, St. 66, 1808.)

4. Aus den Berichten der Gelehrten, welche die neueste russische Gesandtschaft nach China begleiten sollten, an die Petersburger Akademie der Wissenschaften.

Gränzzort Kiachta.

Am 25. März 1808 sind unweit Doroninsk, einer ehemahligen Kreisstadt des Gouvernements Irkutsk, einige Meteorsteine glühend aus einer dunkeln Wolke gefallen, welche donnernd über den Ort hinzog. Die Hirten sahen den einen Stein fallen, hatten aber erst nach  $\frac{1}{2}$  Stunde den Muth, sich ihm zu nähern. Sie fanden ihn noch so heiß, daß er kaum in der bloßen Hand gehalten werden konnte. Nach dem Berichte des Majors Wlaffow, der 2 Stunden später dahin geführt wurde, wog der Stein 7 Pfund, war von außen schwärzlich, wie von Rufs, nach dem Abwischen dunkelbraun, im Bruche bläulich. Er hatte einen Schwefelgeruch, schmeckte salzig und klebte an der Zunge. Die Erde, ungeachtet sie noch ziemlich gefroren war, fand sich, da, wo der Stein gefallen

\*) Den berühmten *Enfsheimer* Donnerstein, von dem man in diesen *Annalen*, XVIII, 280, umständlichere Nachrichten findet. Gilb.

war, zwei Werschok tief eingedrückt. Einen diesem ähnlichen Stein entdeckte man den Tag nachher, 100 Faden östlicher.

Von Perm an bis Irkutsk fanden diese Gelehrten überall, wo beobachtet wurde, die Abweichung der Magnetnadel östlich.

5. In den *Russischen Miscellen*, Jahrgang 1894, findet sich folgende Anzeige des berühmten Chemikers Etatsrath Lowitz, (der in der Mitte des Jahres 1804 starb,) an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Petersburg: „Ich habe die Ehre, der Akademie vorläufig anzuzeigen, daß ich die mir zur Untersuchung übergebenen aus der Luft gefallenen Steine, die einen aus Charkow, die andern aus l'Aigle in Frankreich, sowohl in Ansehung ihrer Bestandtheile, als in Hinsicht mehrerer anderer Eigenschaften vollkommen ähnlich gefunden habe. Ausser Eisen, Nickel, Schwefel und Kiesel Erde, enthalten sie auch Chromium und Braunstein.“ \*)

6. Aus *öffentlichen Blättern* im Mai 1808. „Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg hat nun das Resultat der Versuche bekannt machen lassen, welche mit dem bei Smolensk gefundenen Meteorsteine, [der den 13ten März 1807 herab gefallen ist und 160 Pfund wog, *Annalen*, XXVI, 238,] sind angestellt worden.

\*) Vergl. *Annalen*, XXIV, 377.

Nach dem, von dem außerordentlichen Akademiker, Herrn Hofrath Scherer eingereichten Berichte enthält dieser Stein in 100 Theilen:

an Erden: Kiefelerde	39	Theile
Magnesia	20	
an Metallen: Eisen, metallisches	17,75	
oxydirtes	17,50	
Nickelmetall	1,25	
an Schwefel, Manganesoxyd u. Verlust	4,50	
	<hr/>	
	100	

Zu dem Verluste ist eine Spur von Chromium zu rechnen.“

„Dieser Untersuchung zu Folge ist der Meteorstein von Smolensk nicht allein in Rücksicht seiner Bestandtheile überhaupt den bisher chemisch untersuchten Steinen dieser Art anzureihen, welche als Hauptbestandtheile Kiefelerde, Magnesia, regulinisches und oxydirtes Eisen und Nickelmetall enthalten; sondern er nähert sich auch unter allen bis jetzt analysirten in quantitativer Rücksicht am meisten dem Meteorsteine von Aichstädt nach Klaproth's Untersuchung. [Vergl. *Annalen*, XIII, 339.]“

IX.

*Noch zwei Nachrichten von altern Meteorsteinen,*

vom

Herrn Landfeldmesser Weise  
in Weimar.

(Ausgezogen aus dem *Theatro Europaeo*, t. 6.)

Im Monat August 1647 trug sich in dem Amte Stolzenau in Westphalen folgendes Wunder zu. In der Vogtei zu Bomhorst zwischen Schameello und Wermfen, entstand bei hellem Mittage in einer lichten Wolke ein Getümmel, nicht anders, als wenn 100 Trommeln geschlagen würden, worauf 2 starke Schüsse, als wenn 2 Kanonen abgeschossen würden, gefolgt. Hierauf hat man eine gute Stunde nicht anders als lauter Musketen-schüsse gehört, als wenn zwei Kriegsheere in der Luft gegen einander chargirten. Endlich sah man einen Bogenschufs, der eine Kugel, wie eine Grenade, aus der Luft geworfen, so auf einen grossen Stein in der Heide, woselbst ein Schafhirt gehütet, geschlagen, und denselben zermalmet. Die Kugel, so dem Ansehen nach etwas länglich, ist zersprungen, und zwar mit einer solchen Gewalt, dafs man in der Gegend nicht anders geglaubt, als wollten Himmel und Erde in Trümmern gehen.

Von der zerfprungenen Kugel fendete der Herr Amtmann von der Stolzenau etliche Stücke nach Nienburg, welche der Berichtserstatter selbst in Händen gehabt hat, und davon berichtet, dafs solche auswendig kohlschwarz, inwendig aber wie Erz, da Gold innen sitzt, (Schwefelkies,) anzusehen gewesen.

Den 11ten Mai 1649 schien ein gleiches Ereignis um Dombach, Ebersheim, Münster und in andern Gegenden der Elfsafs Statt gefunden zu haben. Denn denselben Tag Nachmittags hörte man in den genannten Gegenden in der Luft ein grosses Schiessen, Krachen und Lärmen, als wenn aus grobem Geschütz und Musketen gefeuert, und mit Trommeln dazu geschlagen würde, auch hörte man Kugeln in der Luft saufen. Der Lärm war so gross und heftig, dafs die Pferde an Pflügen still standen und in die Luft sahen, die Landleute aber für Furcht aus dem Felde nach Hause liefen und dabei sich nicht traueten in die Höhe zu sehen,

---



X.

*Abweichung und Neigung der Magnet-  
nadel, beobachtet im Jahr 1805 an  
verschiedenen Orten Sibiriens,*

vom

Etatsrath und Ritter SCHUBERT,  
Mitgliede der Akademie zu Petersburg. \*)

— — Ich erfülle mit Vergnügen Ihren Wunsch, die geographischen Bestimmungen zu erhalten, die ich auf dieser beschwerlichen Reise, [der kaiserlichen nach China bestimmten Gesandtschaft,] gemacht habe. Ich trat meine Reise am Ende Maies in Gesellschaft meines Sohns und einiger andern Officiere von der Suite Se. Kaiserl. Majestät an. Da unser Ambassadeur den 1sten Sept. als den äußersten Termin unsrer Ankunft in Irkutsk bestimmt hatte, so durfte ich keinen Augenblick verlieren. — Ich mußte Tag und Nacht reisen, und durfte mich in den Städten nur einige Tage aufhalten. — Ich hatte meine ganze Hoffnung darauf gesetzt, auf meiner Rückreise im Sommer, da ich unabhängiger gewesen seyn würde, besonders die Längen genauer zu bestimmen. Allein leider mußte ich, wider

\*) Aus einem Briefe vom 12ten März 1806 an Herrn Professor Bode in Berlin, in dessen *astronomischem Jahrbuche für das Jahr 1809.* *Gilb.*

alle Erwartung, diese Rückreise in den Monaten October, November und December bei einer fürchterlichen Kälte, stets bedecktem Himmel und stürmischem Wetter machen, so daß an astronomische Beobachtungen nicht zu denken war. — — Ich gebrauchte einen 9zölligen Sextanten von Troughton in 10° getheilt, ein Chronometer von Arnold dem Vater, und einen Spiritus-Horizont. Bei allen diesen Beobachtungen war mein Sohn mein beständiger treuer Gehülfe. — — Folgendes sind die Resultate meiner Beobachtungen:

	Breite.			Länge östlich von Paris.			Magnetische Abwei- chung östlich		Nei- gung.
	°	'	"	St.	'	"	°	'	
Kasan	55	47	51	3	8	3	2	2 $\frac{1}{2}$	
Perm	58	1	13	3	36	25	1	10	
Kathrinenburg	56	50	38	3	53	20	5	27	
Tobolsk	58	11	42	4	23	3	7	9	78°
Tara	56	54	31	4	47	0	6	6	
Tomsk	56	29	39	5	31	18	5	37	
Nizhni-Udinsk	54	55	22	6	26	46	2	40 $\frac{1}{2}$	
Irkutsk	52	16	41	6	47	25	0	32	67

# XI.

## Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Carlisle im Jahre 1805,

VON

W. P I T T. \*)

Der ganze *Januar* war veränderlich; Frost und Thauwetter wechselten mit einander alle zwei oder drei Tage. Am 13ten hatten wir einen heftigen Sturm (*hurricane*) aus SO, mit Regen und Schnee. Gegen das Ende des Monats fielen einige Schneefchauer, und die Berge um die Stadt waren völlig weiß und schienen mit ihrer Winterhülle dick bekleidet zu seyn. Ein *Nordlicht* wurde am 1sten beobachtet; es war ein dichtes beständig am Horizonte bleibendes Licht (*dense still horizontal light*). Mittlere mittägliche Temperatur  $39^{\circ},2\text{F}$ .

Der *Februar* begann mit mäßigem Froste. Am 3ten fiel ungefähr 1 Zoll hoch Schnee, der bald schmolz. Es folgte ruhiges und angenehmes Wetter, das bis zum 20sten anhielt. Der übrige Theil des Monats war außerordentlich naß und stürmisch. Mittlere Mittagswärme  $41^{\circ},2$ .

Der erste Theil des *März* war wolkig und stürmisch, mit Schnee und Regen. Viel Schnee fiel auf die umher liegenden Berge. Vom 14ten bis Ende des Monats war das Wetter mild und nicht unangenehm. *Nordlicht* am 26sten niedrig und activ. Mittlere Mittagswärme  $48^{\circ},3$ .

\*) Aus dem *Monthly Magaz.*, 1806, Febr., p. 4.

Im April war keine bedeutende Veränderung. Er war ungewöhnlich trocken und im Ganzen temperirt und angenehm. Mittlere Mittagswärme 53°.

Der Mai war vom Anfange bis zum 24ten außerordentlich kalt; starke Nachtfroste und Hagelwetter. Der letzte Theil des Monats mild und angenehm. Nordlicht am 27ten und 28ten beständig am Horizonte bleibend. Mittlere Mittagswärme 57°.

Der ganze Junius war mäßig warm, und hatte schöne erfrischende Regen. Am 13ten hörte man aus der Ferne donnern. Mittlere Mittagswärme 61°.

Der Julius war im Anfange feucht und trübe, in der Mitte trocken, heiß und heiter, und das Ende zeichnete sich durch drei Gewitter aus, Nachmittags am 29ten, 30ten und 31ten. Die Blitze waren äußerst lebhaft, der Donner laut und schreckend, und von heftigen Regengüssen begleitet. Während eines dieser Gewitter fielen in 3 Stunden über 2 Zoll Regen. Mittlere Mittagswärme 66°.

August. Wiederum Gewitter am 1sten und 2ten mit sehr heftigen Blitzen, starken Donnerschlägen und Platzregen. Das Wetter blieb bis zum 7ten sehr heiß; dann aber wurde es ganz erträglich und blieb sehr günstig bis Ende des Monats. Nordlicht am 29ten, activ und glänzend. Mittlere Mittagswärme 65°, 7 F.

September. Vom Anfang bis zum 20ten gleichförmig feucht und außerordentlich schwül. Am 6ten ein fürchterliches Gewitter; die Blitze schlängelten sich im Zickzack. Viel Wetterleuchten in der Nacht am 16ten. Der letzte Theil des Monats war sehr schön, und die Sonne schien hellleuchtend. Dieses schöne Wetter kam sehr zur gelegenen Zeit für die Ernte, weshalb die Felder in unsrer Nachbarschaft zu Ende des Monats fast

alle leer waren. Nordlicht am 21sten und 22sten dicht, und beständig am Horizonte bleibend; am 23sten activ und glänzend. Am 24sten Abends erschien ein besonders großes Nordlicht. Noch bevor die Sonne ganz untergegangen war, sah man deutlich am Nordhimmel Lichtströme (*active streamers were distinctly visible*), und gleich nach dem Zwielichte erschien die ganze Hemisphäre auf das prächtigste erleuchtet. Die Strahlen waren außerordentlich leuchtend, und schossen von allen Theilen des Horizontes nach dem Zenith hinauf, wo sie zu einem Punkte convergiren. Dieses erhabene Schauspiel dauerte mit unvermindertem Glanze über 2 Stunden. Mittlere Mittagswärme  $62^{\circ},7$ .

October. Den ganzen Monat hindurch herrschte das schönste Wetter vielleicht, dessen sich in diesem Klima irgend jemand zu erinnern weiß. Er war merkwürdig trocken, und der Himmel fast immerfort heiter und ganz ohne Wolken. Zum ersten Mahle fror es Eis am 11ten, und darauf verloren die Bäume sehr bald ihre Blätter, und ungeachtet des schönsten Wetters nahmen die Wälder ein Winteransehen an. Die öffentlichen Wege waren den ganzen Monat über ungewöhnlich trocken und staubig. Nordlicht am 13ten, dicht und beständig am Horizonté bleibend. Am 20sten zeigten sich zwei schöne leuchtende, concentrische Bogen, und helle Lichtströme im magnetischen Meridian. Am 21sten und 22sten dichtes Licht am Horizonte. Mittlere Mittagswärme  $51^{\circ},9$ .

November. Das schöne Wetter, das den 20sten Sept. angefangen hatte, dauerte auch diesen ganzen Monat hindurch fort; so lange man sich zu erinnern weiß, hat in dieser Jahrszeit noch nie ein so herrliches Wetter so anhaltend geherrscht. Der Wind war immer nur mäßig und oft so schwach, daß sich seine Richtung

kaum bestimmen liefs. Aller Regen, der während dieser merkwürdigen 10 Wochen fiel, betrug nicht 1 Zoll. Noch nie waren die Flüsse Eden und Caldew so niedrig gewesen, und mehrere Quellen in der Gegend waren ganz ausgetrocknet. Zwar hatten wir einige empfindliche Nachtfroste, das entstandene Eis erhielt sich aber keinen Tag über im Sonnenscheine. Nimmt man die 3 letzten Tage aus, so stand das Barometer den ganzen Monat über 30 Zoll; am 15ten hatte es die merkwürdige Höhe von 30",81. Die mittlere Barometerhöhe von 5 auf einander folgenden Tagen war über 30",6, und für den ganzen Monat betrug sie 30",2. Nordlicht am 16ten, 18ten, 19ten, 20ten, 25ten, 26ten, alle ein dichtes und beständig am Horizonte bleibendes Licht. Mittlere Mittagswärme 45°,5.

Der December begann mit mäßigem Froste und leichten Schneefchauern. Am 3ten wurde das Wetter mild, naß und windig, und blieb so bis zum 10ten, als aufs neue Frost eintrat. Er hielt bis zum 17ten an, und während dieser Zeit war die Erde dick mit Schnee bedeckt. Der übrige Theil des Monats war größtentheils naß, und mitunter sehr stürmisch. Den ganzen Monat über waren die Berge mit einer weissen Schneedecke bekleidet. Nordlicht am 26ten niedrig, activ und glänzend. Mittlere Mittagswärme 40°,6.

Dieses Jahr zeichnet sich durch einige merkwürdige meteorologische Ereignisse aus. Die furchtbaren Gewitter, welche fünf Tage hinter einander anhielten (*which continued for five days in succession*), wird man hier noch lange im Andenken behalten. Eben so merkwürdig sind: das ungewöhnlich trockene und liebliche Wetter, welches im September, October und November herrschte, und die häufigen Nordlichter während dieser Periode; — die merkwürdige, vielleicht noch

nie wahrgenommene Höhe des Barometers im November; — und der wenige Regen während des Jahrs, wovon  $9\frac{1}{2}$  Zoll weniger fiel als im Jahre 1804, und der 5 Zoll unter der mittlern Regenmenge der 5 vorhergehenden Jahre blieb.

	Thermometerstand			Barometerstand			Regenmenge	Regen, Schnee und Hagel	Wind	
	höchster	niedrigster	mittlerer	höchster	niedrigster	mittlerer			aus W. b. SO	aus O. b. NW
	F.	F.	F.	e. Z.	e. Z.	e. Z.	e. Z.	Tag.		
Januar	47°	23°	30° 15	30,28	28,61	29,632	1,950	17	16	15
Februar	48	22	38,2	30	82	721	2,455	18	19	9
März	55	30	43,67	30	29,38	86	2,13	16	22	9
April	63	37	47	33	52	88	0,63	19	15	15
Mai	69	34	50,66	42	02	93	1,74	16	15	16
Junius	70	38	55,4	42	25	937	2,38	18	19	11
Julius	77	53	61,4	24	22	859	5,06	21	19	12
August	72	54	60,78	25	21	853	3,13	21	25	6
Sept.	76	40	57,67	66	00	907	2,17	23	24	6
Oct.	63	23	45	53	37	95	0,47	15	10	21
Nov.	57	20	40,5	81	28,97	30,2	0,46	5	21	9
Dec.	52	21	38,8	33	64	29,579	3,61	20	21	10
Für d. J.			47,965			29,859	26,355	209	226	139

XII.

PHYSIKALISCHE PREISFRAGE

*der seeländischen Societät der Wissenschaften zu Middelburg auf das Jahr 1809.*

Da die Selbstentzündung des Phosphors in dem luftleeren Raume durch Versuche zwar dargethan, aber von Umständen abhängig zu seyn scheint, die noch nicht ganz bekannt sind, so fragt die Societät:

*Welche Umstände werden erfordert, damit in dem luftleeren Raume der Luftpumpe eine Selbstentzündung des Phosphors eintrete? worin unterscheidet sie sich von dem Verbrennen der Metalle in demselben luftleeren Raume vermittelt der electrischen Flüssigkeit? und welches sind die Ursachen dieser beiden Erscheinungen?*

Die Beantwortungen dieser Frage können holländisch, lateinisch oder französisch seyn, und müssen, leserlich geschrieben, vor dem 1sten Januar 1809, auf die bei Preisschriften gewöhnliche Weise, an J. de Kanter, Phil. Dr., zu Middelburg, Sekretar der Societät, eingekandt werden. Der Preis besteht in einer goldenen Medaille, 30 Dukaten werth.

Verbefferung.

In Stück 5 dieses Jahrgangs, S. 33, Z. 12 und 22, setze man dem Worte negativ gewiß vor.



---

# ANNALEN DER PHYSIK.

---

JAHRGANG 1808, SIEBENTES STÜCK.

---

## I.

### NACHRICHTEN

*von dem Steinregen, der sich am 22sten  
Mai 1808 in und um Stannern in  
Mahren ereignet hat;*

*gesammelt auf einer Reise nach Stannern, in Gesellschaft  
des Directors von Widmannstätten,*

VON

KARL VON SCHREIBERS,

Director des kaiserlichen Naturalienkabinetts in Wien,

Die folgenden Nachrichten haben vor andern, die über Meteorsteine und Steinregen bekannt geworden sind, den Vorzug, daß sie nur wenige Tage nach dem Ereignisse an Ort und Stelle auf eine authentische Art sind aufgenommen worden. Herr August Wagner, J. Dr. aus Wien, war zufällig am Tage nach dem Steinregen durch Stannern gereist, und Liebe zur Wissenschaft hatte ihn angetrieben, das Bruchstück eines der herab gefallenen

Annal. d. Physik, B. 29. St. 3, J. 1808. St. 7.

P

Steine, das ihm dort zur Hand gekommen war, gleich nach seiner Ankunft in Wien am 25ten Mai mir zur Ansicht zu bringen, und dem kaiserlichen Kabinett als ein Geschenk zu übergeben. Ohne ihn würde die Begebenheit viel zu spät zu unsrer Notiz gekommen seyn, als das wir uns von Untersuchungen über dasselbe an Ort und Stelle einen befriedigenden Erfolg hätten versprechen dürfen. Ich entwarf auf der Stelle eine allerunterthänigste Vorstellung, um eine authentische Untersuchung dieser merkwürdigen Naturbegebenheit zu veranlassen. Se. kaiserl. Majestät geruhten diese Vorstellung gnädig aufzunehmen, die nöthigen Creditive und Befehle an die Behörden sogleich ertheilen zu lassen, und zu gestatten, das Herr Aloys von Widmannstätten, Director des kaiserl. Fabrikprodukten-Kabinetts, der als praktischer Physiker rühmlich bekannt ist, auf der Untersuchungsreise mich begleiten durfte. Der Mitwirkung des Herrn Directors von Widmannstätten und der thätigen Unterstützung des Iglauer Kreisamtes habe ich es zu verdanken, das dieses Geschäft schnell und glücklich vollbracht worden ist.

Wir reisten am 26ten Mai in der Nacht von Wien ab, und kamen am 28ten, Mittags, also am sechsten Tage nach dem Steinregen, in Stannern an. Nachdem wir die nöthigen Einleitungen und einige vorläufige Untersuchungen gemacht hatten, eröffneten wir Tags darauf, in Verbindung mit dem kön. Kreisamte zu Iglau, Kommissionen, vor welchen die Obrig-

k  
e  
ch  
o  
f  
ih  
lic  
un  
zw  
be  
Un  
hu  
ten  
Be  
stei  
wir  
iste

Igla  
fse  
lich  
letz  
Mei  
west  
lich  
das  
von  
ben  
Kesse  
und

keiten aller Ortschaften, über die der Steinregen sich erstreckt hatte, und alle einzelne Personen, welche Augenzeugen der Begebenheit gewesen waren, oder sonst Auskunft über sie geben konnten, zu erscheinen eingeladen wurden. Ihre Aussagen und ihre Antworten auf unsere Fragen nahmen wir förmlich zu Protokoll, und solcher von den Deponenten unterschriebenen legalen Protokolle haben wir zwanzig; durch sie werden alle Umstände der Begebenheit in das Licht gesetzt, bekräftigt und erläutert. Unser Reisejournal enthält überdies noch mehr als hundert Aussagen, die wir ohne diese Förmlichkeiten, privatim eingezogen und aufgeschrieben haben. Bereichert mit diesen Notizen und mit 61 Meteorsteinen und Bruchstücken von Meteorsteinen trafen wir nach einer Abwesenheit von sechs Tagen am 1sten Junius in Wien wieder ein.

Stannern ist ein kleiner Marktflecken im Iglauer Kreise in Mähren, und liegt an der Poststrasse von Wien nach Prag, 20 Meilen nordwestlich von der erstern, und 22 südöstlich von der letztern Hauptstadt. Von Iglau ist Stannern 2 Meilen südlich, von Brünn etwa 13 Meilen nordwestlich, und von Budweis 15 Meilen nordöstlich entfernt. Die Gegend liegt ziemlich hoch und das Klima ist rauh, im Vergleich mit dem Klima von Mähren oder Oestreich. Sanfte Anhöhen umgeben den Ort rings umher und bilden einen flachen Kessel, dessen Boden ziemlich gut und fruchtbar und mit Ackerfrüchten reichlich bebauet ist, vor-

zöglich mit Hafer, Erdäpfeln und Kraut, mit etwas Gerste und Korn, aber nur mit wenig Weizen. Die gegen Osten und die gegen Westen liegenden Anhöhen sind mit Fichten besetzt; das östliche Wäldchen hängt mit dem ansehnlichen Pirnitzer Walde zusammen. Zwei ziemlich große Teiche liegen dicht an dem Flecken nach Osten zu. In den benachbarten Steinbrüchen werden zur Unterhaltung der Chaussee Thonschiefer, Glimmerschiefer, Quarz, Gneiss und mit Schörl übermengter Granit gebrochen; Gebirgsarten, welche ich auch auf den Feldern als Geschiebe fand. Folgendes sind die Orte, welche Stannern zunächst in einer nur geringen Entfernung umgeben: Nach Norden zu Mitteldorf, Dirre und weiter ab Vilenz; nach Osten Falkenau und weiter hin Haflitz und Pirnitz; nach Süden Lang-Pirnitz; nach Westen Otten und weiter ab Beilenz und Triefsch. Auf meine Veranlassung läßt das Kreisamt eine topographische Karte dieser Gegend aufnehmen und die Lage von Stannern astronomisch bestimmen.

Ich lege bei dem Folgenden den kurzen für das größere Publicum bestimmten Auszug aus meinem Reisejournale und aus den aufgenommenen Commissions-Protokollen zum Grunde, der auf Veranlassung eines Freundes in den *vaterländischen Blättern für den österreichischen Kaiserstaat*, No. 13, den 21sten Junius 1808, gedruckt erschienen ist, und füge in Gestalt von Zusätzen und Erläuterun-

gen hier dasjenige aus meinem Journale hinzu, was mich für das auswärtige gelehrte Publicum überdies noch nöthig oder interessant zu seyn dünkt. Was zwischen den Anführungszeichen steht, ist aus jenem kurzen gedruckten Berichte entlehnt; alles übrige aus meinem Reisejournale hinzu gefügt ist. Es stellt so kurz als möglich alle Beobachtungen dar, welche uns so wohl privatim als protokollweise über die Begebenheit im Ganzen und in allen ihren Momenten bekannt geworden sind.

I. „Am 22sten Mai 1808, einem Sonntage, nach „einem heitern schönen Aufgange der Sonne, als „ein großer Theil der nach Stannern eingepfarrten „Landleute sich auf dem Wege von ihren Wohnörtern dahin in die Kirche befand, hörte man zwischen halb sechs und sechs Uhr, bei einem plötzlich „eingetretenen Nebel, jedoch bei heiterm und wolkenleerem Firmament, einen heftigen Knall, welchen die meisten der abgehörten Zeugen mit einem äußerst heftigen Kanonenschusse verglichen. „Es folgten demselben mehrere schwächere Schläge, und dann ein Rollen, Brausen und Pfeifen in „der Luft, welches die meisten mit dem Gerassel „mehrerer Wagen verglichen, mit Wirbelschlägen „auf der Trommel, mit Pelotonfeuer, ja einige „sogar mit türkischer Musik. Die Richtung dieses „Getöses, das ungefähr 8 Minuten anhielt, ging „von Nordost nach Südwest. Der Nebel hatte sich „gleich nach dem ersten Schlage so sehr verdichtet,

„Hals man in einer Entfernung von 12 Schritten  
„keinen Gegenstand unterscheiden konnte.“

Die vorhergehende Nacht war sternhell und ruhig gewesen, und die Witterung blieb heiter, schön und still bis halb sechs Uhr. Der Himmel war ohne ausgezeichnete Wolken, und die Sonne war wie gewöhnlich aufgegangen. Der Nebel erschien allmählig gegen halb sechs Uhr, kurz vor der Begebenheit, und verdichtete sich mit Anfang des Getöses und dem ersten Schlage. Er dehnte sich sehr weit aus, und hielt bis gegen Mittag oder zum mindesten 4 St. merklich an. Man hat ihn südlich 12 Meilen weit bis Hollabrunn, und östlich 6 bis 8 Meilen weit bis gegen Schwarzkirchen, obgleich hier viel weniger, bemerkt. Aus einer Entfernung von  $\frac{1}{2}$  Meile südlich beobachtet, schien er sich vorzüglich über Triesch gegen Datschitz, also westlich von Stannern, und von Nord nach Süd zu verbreiten, und von 1 Meile nördlich beobachtet, sich während der Begebenheit über Stannern und Battelau, (2 Meilen westlich von Stannern,) zu theilen.

Das Getöse fing mit Schüssen an, die einigen mit Kanonenschüssen, andern mit starken Schlägen auf großen Trommeln eine Aehnlichkeit zu haben schienen. Einige wollten zwei, andere drei, noch andere nur einen einzigen ausgezeichnet starken Knall unterschieden haben. Unmittelbar darauf folgte ein anhaltendes Rasseln, Rollen und Pfeifen in der Luft, das von mehreren mit einem hef-

tigen Pelotonfeuer, von einigen, (zumahl solchen, die entfernter gewesen waren, doch auch von einigen in Stannern selbst,) mit einer starken türkischen Musik, und noch von andern mit dem Getöse mehrerer Kaleschen, die auf Kies oder auf steinigem Boden fahren, verglichen wurde. In größser Entfernung hatten die meisten nur Einen Schlag gehört, der aber von einer ganz eignen Art war, so daß man ihn dem Auffliegen eines nahen Pulvermagazins oder einer Pulvermühle, dem Bersten eines Berges, oder einem Erdbeben zuzuschreiben geneigt war; dabei hatten die Fenster geklirrt, selbst 8 bis 10 Meilen weit südlich von Stannern. Es folgte darauf ein anhaltendes Rollen, das entfernter, östlich und in niedrig gelegenen Gegenden sich in ein dumpfes Getöse verlor. Die Dauer dieses Getöses war 6 bis 8 Minuten. Die Richtung desselben schien von verschiedenen Gegenden und Entfernungen aus beobachtet, vorzüglich in West von Nord nach Süd, nämlich von Trietsch gegen Pirnitz und Datschitz, Telsch, etwas gegen Ost gegen Falkenau und Markt-Pirnitz zu zu gehen; also mehr von Nordwest gen Südost, nach der Lage dieser Orte.

2. „Während des Getöses fielen in und um Stannern und in und bei den Dörfern Mitteldorf, „Dirre, Otten, Falkenau und Langen- „Pirnitz, in einem Umkreise von 3 St. rund um „Stannern, viele Steine herab. Mehrere von denen, deren Auslagen zu Protokoll genommen

„wurden, haben diese Steine selbst in der geringen  
 „Entfernung von einigen Zollen bis auf mehrere  
 „Schritte von sich herab kommen sehen; andere  
 „hätten das Niederfallen in ihrer Nähe gehört, und  
 „es durch die Erschütterung der Luft oder des Bo-  
 „dens gefühlt. Die Steine fielen theils senkrecht,  
 „theils in schiefer Richtung, grossen Theils parabo-  
 „lisch herab; einige schlugen tief in die Erde ein,  
 „andere streiften nur über die Oberfläche der Erde  
 „fort. Weder Menschen, noch Thiere, noch Ge-  
 „bäude wurden von diesen Steinen getroffen; doch  
 „fielen mehrere ganz in der Nähe von Menschen her-  
 „ab. Nämlich: mitten im Markte Stannern ein  
 „2 Pfund schwerer Stein 10 Zoll weit von den Fü-  
 „ssen des Anton Kladensky in einen fest ge-  
 „tretenen Boden, in welchen der Stein 4 Zoll tief  
 „einsank. Zu Dirre schlug ein  $3\frac{1}{2}$  Pfund schwe-  
 „rer Stein, 8 Schritte weit von Johann Kraufs,  
 „in ein frisch geegtes Feld, 20 bis 24 Zoll tief hin-  
 „ein. Auf der Gemeinweide von Stannern sah  
 „Georg Fellinghauer 2 Steine herab kommen,  
 „einen  $1\frac{1}{2}$  Pfund schweren 100 Schritt, und einen  
 „zweiten nur 3 Schritt von sich, welche beide ein-  
 „ige Zoll tief in die Rasenerde einsanken. Vor  
 „Paul Gleixner, der sich auf dem Wege von  
 „Dirre nach Stannern, bei Mitteldorf befand, flog  
 „ein Stein schief vorbei, streifte die Oberfläche der  
 „Erde und blieb 15 Schritt von ihm liegen. Endlich  
 „fiel ein Stein vor den Fenstern des Anton Ku-  
 „derna zu Stannern in den dortigen Teich. Alle



„diese Steine fand man noch warm, als man sie  
 „ausgrub oder nach einiger Zeit aufhob; auch  
 „zischte der Stein, der in den Teich fiel, wie  
 „wenn glühendes Eisen in Wasser abgelöscht wird.  
 „Georg Felinghauer fand den zweiten Stein  
 „nicht nur warm, sondern behauptet auch, daß  
 „er die Hand schwarz gefärbt, und daß diese  
 „Schwärze an der Hand wie Wagenschmiere ge-  
 „klebt habe.“

Das Fallen der Steine erfolgte während des Ge-  
 töses, und zwar, wie es scheint, von den ersten  
 Schüssen an bis ans Ende desselben. Es ließ sich  
 fühlen, durch die Bewegung und den Druck der  
 Luft, daß sich Körper durch die Luft schnell be-  
 wegten. Mehrere hörten das Pfeifen derselben und  
 den Schlag beim Auffallen auf die Erde in Entfer-  
 nungen von 5 Klaftern, ohne wegen des dichten Ne-  
 bels etwas von diesen Körpern zu sehen. Mehrere  
 erblickten indeß auch einen Stein in der Luft, und  
 wir haben überhaupt Auslagen über 6 Steine erhalten,  
 die Personen wirklich haben herab fallen sehen, in  
 einer Entfernung von sich von 10 Zoll, von 3, 8, 15  
 und von etwa 100 Schritt. Dieses ist genug für hun-  
 dert Steine, die überhaupt nur herab gefallen sind,  
 und für die Frühstunde an einem Sonntage, an wel-  
 cher die Menschen größten Theils in den Häusern,  
 oder schon in der Nähe ihrer Kirche, folglich auf ei-  
 nen kleinen Raum zusammen gedrängt waren. Kei-  
 ne dieser Personen sah einen jener Steine im Falle  
 glühend oder schwarz, nur eine sah einen solchen

Stein rauchend; alle aber sahen die Steine wie in Nebel eingehüllt. Der Flug dieser Steine war schnell; ihre Richtung theils senkrecht, theils schief, theils parabolisch.

Nach Verschiedenheit ihrer Richtung, ihrer Schwere, GröÙe und Form, und nach Beschaffenheit des Erdreichs, auf das sie fielen, drangen diese Steine mehr oder weniger tief in die Erde ein. Der, welcher am wenigsten tief in die Erde einsank, kam schief herab und machte in einen ziemlich festen Boden eine 2 Zoll tiefe und ungefähr 2 Schuh lange Rinne; dieser Stein war rundlich und wog nahe  $1\frac{1}{4}$  Pfund. Der Stein, der am tiefsten, nämlich 20 bis 24 Zoll, in die Erde einsank, fiel beinahe senkrecht auf ein frisch geegtes Feld herab; er war länglich und wog  $3\frac{1}{4}$  Pf. Wir werden in der Folge sehen, daß die Verschiedenheit der Kruste dieser Steine darauf zu deuten scheint, daß die Massen wiederholt geborsten und zersprungen sind.

Daß die Steine gleich nach dem Fallen warm, ja sogar heiß waren, darüber haben wir drei legale und amtliche Aussagen. Nur Eine Aussage, die indess hoch bezeugt wurde, giebt an, daß ein gleich nach dem Fallen aufgehobener Stein offenbar abfärbte, welches gegen die anscheinende Natur der Kruste streitet, die als Schmelz oder Glasur in flüßigem Zustande, gewaltig heiß hätte seyn müssen; auch soll dieser Stein stark nach Schwefel gerochen haben. Ich erinnere hierbei an eine ähnliche Angabe, von dem Abfärben der Steine, in der Nach-

richt des Herrn Amoretti von dem Steinregen, der sich vor kurzem im Piacentinischen ereignet hat. \*)

3. „Keiner von den Abgehörten hatte einen Blitz „oder ein feuriges Meteor gesehn; es wurde wäh- „rend des Ereignisses weder Wind noch Regen be- „merkt, und niemand hatte eine Beängstigung oder „irgend eine andere Empfindung gehabt, welche „sich als eine Wirkung der electricischen Materie be- „trachten liefse.“ Vorzügliche Aufmerksamkeit verdient bei dieser Begebenheit der starke, mit dem Meteore gewifs zusammen hängende und so lange anhaltende *Nebel*. Er war für die Einwohner dieser Gegend selbst höchst befremdend, durch seine Beschaffenheit, Stärke und Dauer, zumahl in dieser Jahrszeit. „Bald nach dem Herabfallen der „Steine verminderte er sich, und gegen 10 Uhr Vor- „mittags wurde es wieder ganz heiter und hell.“

Während wir die Ausagen aufnahmen, fand sich niemand, der eine ausgezeichnete Wolke, ein feuriges Meteor, Blitze, ein Ansteigen der Haare oder ein anderes Anzeichen von Electricität, Wind, Regen, eine Luftverminderung, einen Druck oder eine Beängstigung während des Herabfallens der Steine vorher gesehn oder gefühlt hätte. Seitdem erfahren wir, daß man von Vilenz, (1 Meile nördlich von

\*) Im vorigen Hefte dieser *Annalen*, S. 211; dasselbe scheint bei dem sibirischen Meteorsteine, *ebend.*, S. 212, der Fall gewesen zu seyn. *Gill.*

Stannern,) aus eine kleine schwarze Masse, und vom *Vilenzer Berge* aus eine groſſe Masse, wie einen Mühlstein, will unter dem Getöse in der Gegend über Stannern haben fliegen sehen. Einem Schreiben vom 9ten Junius zu Folge, will man zu Triefsch, (1 Meile westl. von Stannern,) um die Zeit der Begebenheit eine *feurige Kugel*, kleiner als der Mond, gesehen haben, welche feurige Funken gesprüht und einen kettenartigen Schweif gehabt habe; nach einer Nachricht von der böhmischen Gränze, (4 bis 5 Meilen nördl. von Stannern,) hat man dort etwas Aehnliches wahrgenommen. Ich habe bereits veranlaßt, daß hiernach weiter geforscht wird und daß umständliche Aussagen legal darüber aufgenommen werden. Den Barometer- und den Thermometerstand hatte niemand, weder vor dem Ereigniſſe noch während desselben, noch nachher beobachtet.

„Der Knall und die Erschütterung der Luft hatte sich, so weit wir es auf unsrer Reise erforschen konnten, von Stannern gegen Süden auf 12, gegen Osten auf 8 Meilen weit verbreitet; wir erhielten nämlich auf unsere Nachfragen wegen des Phänomens die erste Nachricht davon zu Hollabrunn, die letzte zu Schwarzenkirchen auf der Poststrasse von Iglau nach Brünn.“ Ich habe die nöthigen Verfügungen an die benachbarten Kreisämter veranlaßt, um durch sie unterrichtet zu werden, wie weit nach Norden und nach Westen man diesen Knall wahrgenommen hat. „Ueberall

„In diesen weiter entlegenen Gegenden hielt man die  
 „Sage von dem Steinfalle für ein Märchen, und die  
 „wahrgenommene Erschütterung und das Getöse  
 „anfangs für ein Erdbeben; und als man später bei  
 „Durchreisenden Bruchstücke der Steine sah, be-  
 „gnügte man sich mit der Erklärung, in Budweis  
 „müsse ein Pulvermagazin in die Luft geflogen, oder  
 „bei Iglau ein Berg geborsten seyn, wodurch die Stei-  
 „ne wohl möchten nach Stannern geschleudert wor-  
 „den seyn.“ So z. B. erwähnt ein am 25ten Mai zu  
 Schrems, (etwa 10 Meilen südwestlich von Stan-  
 nern,) geschriebener Brief eines außerordentlichen  
 Schlags, den man am 22ten um halb sechs Uhr ge-  
 hört habe, so daß die Fenster klirrten; „man  
 „glaubt von einem Erdbeben.“ Ein anderer Brief  
 von Trebitsch, 3 Meilen südöstlich von Stan-  
 nern, vom 4ten Junius, der also ganz in der Nähe  
 14 Tage nach der Begebenheit geschrieben ist,  
 spricht von einem außerordentlichen Gerassel in der  
 Luft, wie von mehrern Kaleschen, die auf Stein-  
 pflaster fahren, das sich am 22ten Mai halb sechs  
 Uhr Morgens bei starkem Nebel habe hören lassen;  
 „man weiß den Grund nicht und vermuthet ein Erd-  
 beben.“ „In Stannern selbst war die Begebenheit  
 „in den 12 Tagen beinahe schon ganz vergessen,  
 „in Brünn aber war sie gar nicht bekannt geworden.  
 „Ohne den Eifer des Directors von Schreibers“,  
 (fügt der Verfasser der vaterländischen Blätter hin-  
 zu,) „und ohne die günstige Fürsprache, welche  
 „der Antrag desselben, das Phänomen authentisch

„zu erheben, durch den obersten Kämmerer, Grafen von Wrba, bei Sr. Majestät gefunden hat, „würde daher eine bestimmtere und zuverlässigere „Nachricht von dieser merkwürdigen Naturbegebenheit nicht zu erwarten gewesen seyn.“

4. „In dem ganzen Distrikte, über den das Meteor sich verbreitet hatte, sind bis jetzt von den „Einwohnern ungefähr 30 Steine eingebracht worden. Von diesen sind in und um Stannern 5, südlich von Stannern nach Lang-Pirnitz zu 10, nördlich von Stannern über Mitteldorf bis Dirre 7, „und westlich von Stannern bis Otten und Beilenz „4 herab gefallen.“

Dieses ist das Resultat vieler Privatauslagen, die von uns an allen diesen Orten aufgenommen sind, und wiederholter Erkundigungen, die wir von Stannern aus nach allen Richtungen eingezogen haben, so weit als man das Niederfallen von Steinen beobachtet hat; denn es kam uns darauf an, so genau als möglich die Gränzen zu bestimmen, innerhalb welcher das Meteor zerplatzt ist. Von diesen Steinen, die man bis zu unsrer Ankunft gefunden und aufgenommen hatte, scheinen wir ungefähr 16 erhalten zu haben, jedoch größten Theils als Bruchstücke. Die übrigen sind theils noch als Bruchstücke in den Händen der Einwohner, von denen mehrere ein Andenken an diese Begebenheit zu behalten wünschten, theils sind sie von ihnen an Freunde und Bekannte in die benachbarten Gegenden versendet worden. Zu Folge der Notizen, die

wir erhielten, kann man annehmen, daß überdies noch 10 Steine von Durchreisenden mitgenommen sind. Die Zahl aller Steine, welche bis zu unsrer Ankunft gefunden worden waren, mag sich daher auf 40 belaufen.

„Mehr als noch ein Mahl so viele Steine liegen  
 „aller Wahrscheinlichkeit nach noch in der Erde  
 „verborgen, da der dichte Nebel, die Furcht und  
 „Angst, welche die Meisten befiel, die Frühstunde  
 „am Sonntage, der geringe Werth, den diese Stei-  
 „ne für die Meisten hatten, und die Unmöglichkeit,  
 „sie in dieser Jahrszeit in den Getreidefeldern auf-  
 „zusuchen, alles Umstände sind, welche dazu bei-  
 „tragen mußten, daß nur die wenigsten aufge-  
 „funden wurden. Die Kommissarien beschenkten  
 „die Landleute, welche ihnen Meteorsteine über-  
 „brachten, mit Silbermünzen, und beförderten da-  
 „durch das Auffuchen derselben; dieser Aneiferung  
 „verdanken sie die großen und unzerbrochenen  
 „Stücke, welche erst während ihrer Anwesenheit  
 „aufgefunden wurden. Die Verfügungen, welche  
 „seitdem die Landesstelle getroffen, und die Beloh-  
 „nungen, welche sie bewilligt hat, lassen mit Zu-  
 „verlässigkeit erwarten, daß auch noch die übrigen,  
 „besonders nach der Ernte und bei der Feldbe-  
 „stellung, werden eingebracht werden. Die ganze  
 „Zahl der herab gefallen Steine schätzen die Kom-  
 „missäre, so weit sich darüber aus den angeführten  
 „Umständen rathen läßt, auf ungefähr 100, wel-

„che im Mittel, jeder zu  $1\frac{1}{2}$  Pfund gerechnet, eine Masse von 150 Pfund ausmachen würden.“

Den vorstehenden Bemerkungen zu Folge sind wahrscheinlich mehr als die Hälfte der Steine, (ungefähr 60,) unbeobachtet herab gefallen, und liegen daher noch verborgen, wie denn auch bei weiter über die Hälfte des Flächenraums, über welchen sie herab fielen, bebautes Land ist. Als wir die Landleute anfeuerten, noch mehrere Steine aufzufuchen, brachten diese uns innerhalb wenig Stunden 5 vollkommene und ganz große Steine, die sie auf der Stelle gefunden hatten. Für jeden der herab gefallenen Steine im Durchschnitte ein Gewicht von  $1\frac{1}{2}$  Pfund anzunehmen, scheint mir eine ziemlich richtige Rechnung zu geben, die sich durch unsere Ausbeute bestätigt findet. Wir haben 61 Stücke mitgebracht, die, nach ihrer Form und Größe zu urtheilen, 21 oder 22 ganze Meteorsteine ausgemacht haben, und ihr Gewicht beträgt nahe an 27 Pfund. Diese Steine gehörten unstreitig zu den größern, da von den kleinern ohne Zweifel weit mehrere unbeachtet herab gefallen und nicht aufgefunden worden sind. Um indess die Anzahl der Steine, die herab gefallen sind, und das Gewicht der ganzen Masse möglichst genau angeben zu können, habe ich veranlaßt, daß von Seiten des Kreisamts nicht nur das Auffuchen der noch verborgenen sorgfältig betrieben wird, sondern daß auch alle Personen, die zu irgend einer Zeit Meteorsteine hier ge-



gefunden haben, nochmahls legal von demselben vernommen werden.

5. „Das Gemenge aller dieser Steine, in so weit es mit dem bloßen Auge zu erkennen ist, so wie die Oberfläche derselben, ist bei allen gleich; nur an Gröſſe und Form sind sie sehr verschieden. Die gröſſern sind von den Einwohnern mehrentheils vielfach zerschlagen worden, weshalb die meisten Steine Bruchstücke sind; nur 16 haben wir vollkommen ganz oder wenig beschädigt erhalten, und von diesen wiegen der kleinste 3 Loth, andere 5, 10, 20 Loth, der größte 3 Pf. 21 Loth. Die meisten scheinen vor ihrem Zerbrechen 1 bis 3 Pfund im Gewichte gehabt zu haben; einige 4 und 5 Pfund; der größte soll vor dem Zerschlagen 6 Pfund gewogen haben.“

Alle Meteorsteine sind gemengte Massen, an denen sich die mechanische Mengung deutlich erkennen läßt; nicht bloß was die mehr oder weniger eingesprengten metallischen Substanzen, (Schwefelkies und Eisen,) sondern auch was die erdigen Bestandtheile betrifft, welche gewisser Massen die Gangart bilden. Bei einigen Meteorsteinen ist die Mengung inniger, die Textur dichter und fester und das Eisen vorwaltender, weshalb sie specifisch schwerer sind, (3,6 bis 3,7, wie ich vorläufig finde,) und stark auf den Magnet wirken: von dieser Art sind die böhmischen [von Tabor], und französischen [von l'Aigle]. Andere, wie der fränkische [von Aichstädt], und besonders

der baierische [von Mauerkirchen], die von Siena, von denen mir Herr Oberstlieutenant Tihavsky ein Stück aus seiner Sammlung mitzutheilen die Güte gehabt hat, und die ostindischen [von Benares], haben ein weit lockereres und körnigeres Gefüge, und ein sandsteinartiges, zum Theil ein breccienartiges Ansehen, wie z. B. der von Siena; sie sind sehr rauh und trocken, saugen viel Wasser ein, (welches indess auch die erstern in ziemlichem Grade thun,) und knirschen oder klirren wie ausgebrannter Thon, wenn man sie an einander reibt. Sie enthalten weit weniger metallisches Eisen als die erstern, und dieses ist nur fein oder hier und da in ihnen eingesprengt, weshalb sie weit schwächer auf den Magnet wirken. Unter ihnen thut dieses noch am stärksten der fränkische, weniger der baierische, sehr wenig der von Siena, und der ostindische fast gar nicht. Dagegen enthalten sie sehr viel metallisch glänzenden, zum Theil krySTALLisirten Schwefelkies feiner oder gröber eingesprengt; besonders der baierische und der ostindische, weshalb ihr spec. Gewicht ziemlich beträchtlich ist; ich fand das des baierischen 3,5.

Die Meteorsteine von Stannern haben das lockerste und feinkörnigste Gefüge und ein sandsteinartiges Ansehen; sie halten in dieser Beziehung und in Hinsicht der Farbe gleichsam das Mittel zwischen dem baierischen und den ostindischen Aerolithen. Es läßt sich in ihnen eine bläulich-graue feinkörnige und eine weiße dichtere Masse deutlich

unterscheiden, welche letztere die graue wie ein Cement verbindet, und das Gestein in zarten irregulären Streifen mehr oder weniger und stellenweise durchzieht; beide, besonders erstere, sind oft in ziemlichen Parteen eingemengt. Der Metallgehalt dieser Meteorsteine ist äußerst geringe; nur hier und da sind einzelne metallisch glänzende Pünktchen zu sehen, oder einzelne kleine Parteen davon eingesprengt. Metallisches Eisen enthalten sie gar nicht, und weder der ganze Stein noch die deutlich wahrzunehmenden Metalltheilchen wirken auf den Magnet. Sie sind äußerst trocken, knirschen daher sehr stark und saugen Wasser sehr begierig ein, so daß durch das Herausdringen der Luftblasen aus den Stücken, die man in das Wasser legt, ein sehr vernehmbares Brausen entsteht. Ein Stück, das trocken gewogen, ein absolutes Gewicht 105,32 hatte, wog, nachdem es 48-St. in destillirtem Wasser gelegen hatte und gut war abgetrocknet worden, 109,88. Diese Aerolithen haben unter allen das kleinste specifische Gewicht, welches nach Verschiedenheit der Dichtigkeit und des Metallgehalts der einzelnen Stücke, zwischen 2,950 und 3,160 zu schwanken scheint.

6. Auch in Hinsicht der *schwarzen Kruste*, welche die Meteorsteine umgiebt, bemerkt man einen auffallenden Unterschied. Bei dem *böhmischen*, den *französischen*, dem *fränkischen* und dem *baierischen* Aerolithen gleicht sie mehr geschmolzenem und halboxydirtem Eisen, ist von matter metallisch-

bräunlicher Farbe, ziemlich glatt und eben, und wirkt sehr stark auf den Magnet. Bei den *sieneſiſchen* und *oſtindiſchen* iſt ſie faſt kohlſchwarz, hat mehr ein pechartiges als ein metalliſches Ausſehen, hat wenig Glanz, iſt unebener und wirkt weit weniger auf den Magnet.

Bei den Meteorſteinen von Stannern iſt die Kruste kohlſchwarz, pechartig, gar nicht metalliſch ausſehend, ſehr glänzend, ſehr uneben, voll Eindrücke und Erhabenheiten, und gar nicht auf den Magnet wirkend, oder doch nur äußerſt wenig an ſeltenen Stellen. Eine genaue Vergleichung vieler Stücke zeigte eine höchſt merkwürdige vierfache Verſchiedenheit derſelben, die auf eine Verſchiedenheit in der Intenſität und in der Dauer der Hitze, durch welche die Kruste hervor gebracht iſt, ſchließen läßt, und einige Winke zur Erklärung wenigſtens eines Theils des Phänomens zu geben verſpricht.

Man ſieht hieraus, daß zwifchen den Meteorſteinen eine bedeutende Anomalie und eine größere Verſchiedenheit herrſcht, als man bisher geglaubt zu haben ſcheint. Die gleichartige Beſchaffenheit derſelben im Ganzen iſt deſſen ungeachtet nicht zu verkennen. Als mir am 25ſten Mai das erſte Bruchſtück der Meteorſteine von Stannern, ohne alle vorläufige Notiz über daſſelbe zu Geſicht kam, erkannte ich auf der Stelle, was ich vor mir hatte, und errieth aus dem friſchen Anſehen das fri-

sche Datum der sublunarischen Erscheinung desselben, so überraschend und unerwartet mir auch der Anblick eines eben herab gekommenen Aerolithen aus unsern Gegenden war.

So viel sey hier genug über das Aeussere dieser Meteorsteine, in Vergleichung mit den übrigen, die mir bisher bekannt geworden sind.

---

*Noch eine Bemerkung zum Schlusse.*

Ich hatte vor meiner Abreise weder die Zeit noch die Absicht, alles das nachzulesen, was über die Meteorsteine bekannt ist; ich wollte ganz unbefangen und ohne vorgefasste Meinung beobachten und die Thatfachen rein auffassen. Erst jetzt, da alle Beobachtungen und Erfahrungen, welche über den Steinregen zu Stannern eingesammelt werden konnten, zu Papier gebracht sind, lese und vergleiche ich die Nachrichten von andern Meteorsteinen, die mir nur noch oberflächlich im Gedächtnisse waren, da seit 5 Jahren der Gegenstand nicht viel mehr zur Sprache gekommen ist. Eben als ich zum Schlusse dieser Zusätze kam, las ich im 16ten Bande dieser Annalen Biot's Bericht von dem Steinregen zu l'Aigle nach, da ich diesen Band gerade von einem Freunde zurück erhielt, der ihn mit mehreren seit einigen Wochen von mir geliehen hatte. Ich wunderte mich sehr, eine so grosse Uebereinstimmung in den Aussagen von beiden Phänomenen,

dem von l'Aigle und dem von Stannern, und selbst in den Vergleichen und Ausdrücken zu finden, z. B. in Betreff des Getöses. Die wesentlichen Verschiedenheiten zwischen diesen beiden Ereignissen, die mir auffielen, waren folgende:

Zu l'Aigle vollkommen heiteres Wetter; zu Stannern Nebel.

Dort wurde die Feuerkugel deutlich im Zuge bemerkt von SO. nach NW. Hier wurde keine Feuerkugel gesehen, wahrscheinlich wegen des Nebels und weil sie, wie es scheint, aus einer der obigen Richtung (und unfrer Reiseroute) entgegen gesetzten Richtung, nämlich von Norden her kam. Inzwischen sind laut des Zusatzes zu 3 von Nord und West her starke Vermuthungen einer Feuerkugel, welche die Folge aufklären wird.

Zu l'Aigle eine Wolke, aus der das Getöse und die Explosionen kamen; hier wurde sie vielleicht des Nebels wegen nicht gesehen.

Die Richtung des Meteors und des Steinfalles war zu l'Aigle von SO. nach NW.; zu Stannern ging sie bestimmt von N., und, wie es scheint, von NO. nach SW. Auf das Hören des Getöses ist nicht viel zu bauen; das Ohr kann über Anfang und Ende leicht getäuscht werden, der Zug der Feuerkugel von N. her muß dies erst bestimmen. Mehr Gewissheit giebt die auffallende in beiden Fällen gleichmäfsig gemachte Bemerkung, dafs am einen Ende, (näm-

lich hier in S. und SW.,) meist kleine, am andern, (hier in N. und NO.,) meist große Steine fielen. Der Flächenraum, auf den die Steine bei Stannern herab fielen, ist allerdings auch eine Ellipse, wie zu l'Aigle, die Grenzen konnten wir aber nicht so genau bestimmen, da leider keine genaue Specialkarte von dem Iglauer Kreise vorhanden ist, und sich die Orte Falkenau und andere in Osten, und Otten und andere in Westen auf keiner Karte angezeigt finden. Die Namen der Orte wissen wir, wo Steine fielen, aber nicht genau genug ihre Lage, Richtung und Entfernung. Die topographische Karte, welche man jetzt von jener Gegend aufnimmt, wird es ausweisen. Diese Ellipse, die Dauer des Getöses und noch mehr die Beschaffenheit der Steine zeigt, daß auch hier, wie zu l'Aigle, ein successives und selbst stückweises Zerplatzen des Meteors Statt fand.

Das Eindringen der Steine in die Erde nach den gehörigen Rücksichten, das Dampfen der Erde, die Wärme und der Geruch der Steine, alle diese Umstände, welche man zu l'Aigle beobachtet hat, finden ihre Bestätigung in dem, was wir von dem Steinregen zu Stannern erfahren haben. Die besondere Weichheit, d. i., Mürbe und Zerreiblichkeit der Steine, (Folge eines Glühens,) wurde uns oft erwähnt, und wir bemerken sie noch selbst jetzt an unsern Aerolithen.

---

*(Aus einem Schreiben des Herrn Directors  
von Schreibers an den Prof. Gilbert  
in Halle.)*

Wien den 18ten Junius 1808.

Ich behalte es mir vor, zu gegenwärtigem Aufsatze in der Folge einen Nachtrag zu liefern, welcher eine ausführlichere Beschreibung und eine Vergleichung der Meteorsteine von Stannern mit den sechs andern Aerolithen, die ich in Händen habe, und zugleich die Resultate der Untersuchungen enthalten soll, welche auf meine Veranlassung von dem Kreisamte jenes Bezirks jetzt fortgesetzt werden. Ich darf Ihnen dabei eine genaue Analyse versprechen, mit welcher die Herren von Jacquin, Tihavsky und Moser, ein Schüler Jacquin's und Klaproth's, gegenwärtig beschäftigt sind; auch einige nicht unbedeutende Beobachtungen, die sich aus der genauen Betrachtung und Vergleichung einer ansehnlichen Menge der Meteorsteine von Stannern, und aus der umständlichen Aufhellung des Factums ergeben, aus denen sich einige nicht unwichtige Aufschlüsse für und wider die verschiedenen Theorien von der Entstehung der Aerolithen, und vielleicht einige neue Ideen und Ansichten ergeben dürften. Mein Reisegefährte, Herr Director von Widmannstätten, der Director der Porcellän- und Spiegelfabrik Herr Regierungsrath Niedermayer, und Herr Prof. Scherer haben sich zu diesen Untersuchungen mit mir vereinigt.

Da wohl noch kein Ereigniß dieser Art so schnell, so legal und so umständlich erforscht und documentirt worden ist, und da bei der geringen Entfernung des Schauplatzes und der kräftigen Mitwirkung der Landesstelle sich noch so viel thun läßt, so wünschte ich, so lange das Ereigniß und die Umstände noch im fri-



ischen Andenken sind, keine Nachforschung und keine Erkundigung zu verabläumen, welche zur vollkommensten Aufhellung derselben in jeder Beziehung und in Rücklicht jeder Hypothese über die Aerolithen, gewünscht werden könnte. Ich ersuche Sie daher, die Physiker öffentlich aufzufordern, uns die Fragen mitzutheilen, über die sie noch Antworten zu haben wünschen, und die Punkte anzugeben, die ihnen zur Begründung oder Bestätigung ihrer Ideen noch einer Erörterung zu bedürfen scheinen. Wir haben zwar unsere Untersuchungen ohne alle vorgefasste Meinung, rein und unbefangen, vorgenommen, und mit möglicher Rücksicht auf alles, was uns in jeder Beziehung wissenswerth und wesentlich schien, so viel es sich in dem Gedränge der Gedanken thun liefs; doch könnten wir leicht einiges, das uns unwichtiger schien, nicht genug beherzigt haben.

Noch füge ich für diejenigen, welche von einigen Aerolithen, die dem kaiserlichen Naturalienkabinette fehlen, mehrere Exemplare besitzen, einen Vorschlag bei, nämlich: die ihnen entbehrlichen Stücke gegen Stücke der neuesten Meteorsteine von Stannern zu vertauschen. In dem Kabinette befinden sich ausser den problematischen meteorischen Eisenmassen aus Sibirien, Kroatien und Südamerika, folgende eigentliche Meteorsteine: 1. Ein ganzer 4 Pfund schwerer Aerolith von Tabor in Böhmen, von 1753. 2. Ein gegen 8 Loth schweres Stück des Aerolithen von Aichstädt in Franken, von 176 . 3. Ein  $24\frac{1}{2}$  Loth schweres Stück des Meteorsteins von Mauerkirchen in Baiern von 1768. 4. Ein gegen 5 Loth schweres Stück der Aerolithen von Benares in Hindostan von 1798. 5. Ein ganzer Aerolith von l'Aigle, der 1 Pfund  $30\frac{1}{2}$  Loth wiegt, und ein  $10\frac{1}{2}$  Loth schweres Stück eines Meteorsteins

von l'Aigle in der Normandie, von 1803. Ich hoffe wenigstens den Museen, den Societäten und den Chemikern, die sich mit der Analyse der Meteorsteine, und den Physikern, die sich mit den Umständen und der Erklärung des Phänomens vorzüglich beschäftigt haben, folglich auch Ihnen, Exemplare von diesen Steinen mittheilen zu dürfen, die auf einem andern Wege als auf dem hier vorgeschlagenen, schwer oder wohl gar nicht zu erhalten seyn dürften.

Wenn alle Untersuchungen zu Ende gebracht seyn werden, denke ich das Ganze in ein eignes Werk zusammen zu stellen, worin sich unser Reisejournal, die Kommissions-Protokolle, alle Belege, Briefe, Karten und dergleichen mehr finden werden.

*Karl von Schreibers.*

---

II.

T H E O R I E

*der Abweichung und Neigung der Magnetnadel,*

vom

Dr. M O L L W E I D E  
in Halle.

(Fortsetzung der S. 35 des abgebrochenen Aufsatzes.)

*Die Abweichung.*

23. Aufgabe 7. *Es ist, wie in (13), der Winkel, welchen die Richtung der frei im Schwerpunkte aufgehängten und sich selbst überlassenen Nadel mit dem magnetischen Halbmesser eines Orts macht, gegeben: man soll die Abweichung der Azimuthalnadel daselbst bestimmen.*

In Fig. 2, (Taf. I,) denke man sich durch die gerade  $LT$ , welche für den Ort  $L$  die Richtung der der Action des dirigirenden Magnets ausgesetzten und zur Ruhe gekommenen Nadel darstellt, und durch die Vertikale des Ortes  $L$ ,  $CL$ , eine Ebene gelegt, so ist die in derselben durch  $L$  gezogene Horizontale die Richtung der Azimuthalnadel in  $L$  (4). Weil nun die Kugelfläche von der Ebene  $TLC$  in einem größten Kreise geschnitten wird, so ist, wenn  $RL$  das von dem ersten magnetischen Meridian bis an  $L$  sich erstreckende Stück dieses Kreises vorstellt, je-

ne Richtung die Berührende des Kreises  $RL$  an  $L$ , und die Abweichung der Azimuthalnadel dem sphärischen Winkel gleich, welchen nur gedachter Kreis mit dem geographischen Meridian von  $L$  einschließt. Aus (9) ist aber der Winkel, den der magnetische Breitenkreis und geographische Meridian von  $L$  mit einander machen, bekannt; folglich ist, um die Abweichung der Azimuthalnadel zu finden, nur noch nöthig, den Winkel  $RLG$ , welchen der Kreis  $RL$  mit dem magnetischen Breitenkreise  $GLN$  einschließt, oder den Neigungswinkel der Ebene  $TLC$  gegen die Ebene  $GLC$  zu suchen.

Es sey  $\Theta$  dieser Winkel, so ist in dem sphärischen Dreiecke, dessen Seiten die innerhalb der ebenen Winkel  $TLC$ ,  $CLS$ ,  $TLS$  aus  $L$ , als Mittelpunkte, mit einem beliebigen Halbmesser beschriebenen Kreisbogen sind, der Winkel, welchen die in der geraden  $LC$  zusammen stoßenden Seiten einschließen,  $= 180^\circ - \Theta$ . Setzt man nun in der trigonometrischen Formel, welche diesen Winkel aus den in der geraden  $LS$  zusammen treffenden Seiten nebst dem von ihnen eingeschlossenen Winkel bestimmt, statt der Seiten die ihnen zugehörigen Winkel am Mittelpunkte  $L$ , und erinnert sich, daß der von ihnen eingeschlossene Winkel dem  $ISC$  gleich ist (13), so erhält man

$$\cot(180^\circ - \Theta) = \frac{\cos TLS \cdot \sin CLS - \sin TLS \cdot \cos CLS \cdot \cos ISC}{\sin TLS \cdot \sin ISC}$$

$$\text{d. i. } \cot \Theta = \frac{\sin TLS \cdot \cos CLS \cdot \cos ISC - \cos TLS \cdot \sin CLS}{\sin TLS \cdot \sin ISC}$$

$$\begin{aligned} \text{oder } \cot \Theta &= \frac{L^2 \cos \mu - (n+1) K \sin \mu^2 \cos v}{(n+1) K \sin \mu \sin v} \quad (13) \\ &= \frac{(1+K^2) \cos \mu - (2+(n-1) \sin \mu^2) K \cos v}{(n+1) K \sin \mu \sin v} \quad (10). \end{aligned}$$

Bezeichnet nun  $\Gamma$  den Winkel  $PLG$  (Fig. 1), welchen der magnetische Breitenkreis mit dem geographischen Meridian des Ortes  $L$  einschließt,  $\delta$  aber die Abweichung der Azimuthalnadel an dem Orte  $L$ , so ist, da in dem Falle der Figur  $\Gamma$  und  $\Theta$  an einerlei Seite des magnetischen Breitenkreises liegen,

$$\delta = \Gamma - \Theta.$$

Diese Formel setzt die östliche Abweichung als positiv voraus, wovon man sich sogleich überzeugen kann, wenn man nach derselben die Abweichung für den Ort  $K$  (Fig. 1) sucht. Denn da die Richtung der Azimuthalnadel auf dem ersten magnetischen Meridian eine Berührende desselben ist, so ist in  $K$ , wo der magnetische Meridian ostwärts von dem geographischen fällt, die östliche Abweichung dem Winkel  $PKG$  oder  $\beta$  gleich. Nun ist für den Ort  $K$  so wohl  $\mu$  als  $v = 0$ , folglich  $\Gamma = \beta$ ,  $\Theta = 0$ , also  $\delta = \beta$ .

Um nun eine Formel zu haben, welche  $\delta$  durch  $\Phi$ ,  $\Psi$  und die Constanten  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $K$  darstellt, müßte man in dem Werthe von  $\cot \Theta$  die Werthe von  $\sin \mu$ ,  $\cos \mu$ ,  $\sin v$ ,  $\cos v$  durch  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\Phi$ ,  $\Psi$  ausgedrückt substituiren, und den so erhaltenen Werth von  $\cot \Theta$  mit dem von  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\Phi$ ,  $\Psi$  abhängigen Werthe von  $\cot \Gamma$  aus (9) in die Formel

$$\text{tang } \delta = \frac{\cot \Theta - \cot \Gamma}{1 + \cot \Theta \cot \Gamma}$$

setzen. Allein auf diese Weise verfällt man in eine sehr beschwerliche Rechnung, und geräth auf eine ziemlich weitläufige Formel, von der man nicht weiß, ob sie sich nicht vermittelt eines dem Zähler und Nenner gemeinschaftlichen Theilers abkürzen lasse. Es wird sich also der Mühe verlohnen, den Werth von  $\tan \delta$  unmittelbar aus Betrachtung der Lage der Ebenen selbst, deren Neigung  $\delta$  ist, abzuleiten, ohne ihn erst aus den Tangenten zweier Winkel zusammen zu setzen.

In dieser Absicht bestimme man die Lage eines Punkts einmahl durch die drei Coordinaten  $x, y, z$ , deren Anfang im Mittelpunkte der Kugel ist, und von denen die  $x$  auf dem Durchschnitte der Ebene des Meridians  $PKA$  (Fig. 1) mit der des geographischen Aequators, und zwar an der Seite, wo das magnetische Centrum liegt; die  $y$  in der Ebene des geographischen Aequators senkrecht auf jenen Durchschnitt, und zwar nach Osten zu; die  $z$  aber senkrecht auf die Ebene des geographischen Aequators, und zwar nach Norden zu, genommen werden. Diesem gemäß sind für den Ort  $L$  die Werthe dieser Coordinaten:

$$x = r \cos \varphi \cos \psi, \quad y = r \cos \varphi \sin \psi, \quad z = r \sin \varphi.$$

Zum andern werde die Lage eines Punkts durch die drei Coordinaten  $X, Y, Z$  bestimmt, deren Anfang gleichfalls in den Mittelpunkt der Kugel fläche fällt, und von denen die  $X$  auf der  $CK$  (Fig. 2) dem Durchschnitte der Ebene des magnetischen Aequators mit der Ebene des ersten magnetischen Me-

ridians; die  $r$  in der Ebene des magnetischen Aequators senkrecht auf jenen Durchschnitt und ostwärts; die  $Z$  aber senkrecht auf die Ebene des magnetischen Aequators und nordwärts genommen werden. Hiernach sind für den Ort  $L$  die Werthe dieser Coordinaten:

$$X = r \cos \mu \cos \nu, \quad Y = r \cos \mu \sin \nu, \quad Z = r \sin \mu.$$

Was nun die Verwandlung der beiderseitigen Coordinaten in einander betrifft, so ergibt sich solche hier sehr leicht. Es ist aus (9)  $\cos \mu \cos \nu = \cos \Delta$ , also  $\cos \mu \sin \nu = \cos \Delta \tan \nu$ , folglich vermöge der daselbst gefundenen Werthe

$$X = r (\cos \alpha \cos \varphi \cos \psi + \sin \alpha \sin \varphi)$$

$$Y = r (\sin \alpha \sin \beta \cos \varphi \cos \psi + \cos \beta \cos \varphi \sin \psi - \cos \alpha \sin \beta \sin \varphi)$$

$$Z = r (\cos \alpha \cos \beta \sin \varphi + \sin \beta \cos \varphi \sin \psi - \sin \alpha \cos \beta \cos \varphi \cos \psi). \quad *)$$

Dadurch wird

$$X = x \cos \alpha + z \sin \alpha$$

$$Y = x \sin \alpha \sin \beta + y \cos \beta - z \cos \alpha \sin \beta$$

$$Z = z \cos \alpha \cos \beta + y \sin \beta - x \sin \alpha \cos \beta.$$

Hieraus folgt sogleich, nach einem bekannten Satze, \*\*) die Verwandlung der Coordinaten betreffend;

$$x = X \cos \alpha + Y \sin \alpha \sin \beta - Z \sin \alpha \cos \beta$$

$$y = Y \cos \beta + Z \sin \beta$$

$$z = X \sin \alpha - Y \cos \alpha \sin \beta + Z \cos \alpha \cos \beta.$$

\*) In B. 29, St. 1 der Ann., S. 16, steht in der Formel für  $\sin \mu$  durch einen Druckfehler  $\sin \beta \cos \varphi \cos \psi$  statt  $\sin \beta \cos \varphi \sin \psi$ .

\*\*) *Traité du calc. diff. et du calc. intégr. par Lagrange*, No. 309 und 310.

Substituirt man in diesen Ausdrücken wieder die Werthe von  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  in  $\mu$  und  $\nu$ , so geben die Quotienten  $\frac{z}{r}$ , und  $\frac{x}{y}$  die in (9) gefundenen Werthe von  $\sin \varphi$ ,  $\cot \psi$ , wie es auch seyn muss.

Um jetzt die Coordinaten des Punkts  $T$ , in welchem die magnetische Achse von der  $LT$ , der Richtung der sich selbst überlassenen Nadel, geschnitten wird, zu bestimmen, suche man in dem sphärischen Dreiecke  $RGL$  (Fig. 2), in welchem  $GL = 90^\circ - \mu$ ,  $RGL = \nu$ , und  $RLG = \Theta$  ist, die Seite  $RG$ , das Maass des Winkels  $RCG$ . Es ist nämlich

$$\begin{aligned} \cot GR &= \frac{\sin RGL}{\sin GL} \cdot \cot RLG + \cot GL \cdot \cos RGL \\ &= \frac{\sin \nu}{\cos \mu} \cdot \frac{L^2 \cos \mu + (n+1)K \sin \mu^2 \cos \nu}{(n+1)K \sin \mu \sin \nu} + \frac{\sin \mu \cos \nu}{\cos \mu} \\ &= \frac{L^2}{(n+1)K \sin \mu} = \frac{1+K^2-2K \cos \Delta}{(n+1)K \sin \mu}. \end{aligned}$$

Da  $\cos \Delta$ ,  $\sin \mu$  durch  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\varphi$ ,  $\psi$  in (9) gegeben sind, so setze man zur Abkürzung  $\cot GR = \frac{Q}{K}$ ,

so dass  $Q = \frac{1+K^2-2K \cos \Delta}{(n+1) \sin \mu}$  ist, so wird, weil die

Abcisse von  $T$ ,  $CI = Kr$ , die auf der Ebene des magnetischen Aequators senkrechte Ordinate  $IT = CI \cdot \cot RCG = Qr$ ; die in jene Ebene fallende ist  $= 0$ . Man setze noch  $X = Nr$ ,  $Y = Or$ ,  $Z = Pr$ , wo  $N$ ,  $O$ ,  $P$  die vorhin bestimmten Werthe  $\cos \Delta$ ,  $\cos \Delta \tan \nu$ ,  $\sin \mu$  haben, so sind die Gleichungen für die Gerade  $CL$  folgende:

X



$$X = \frac{N}{P} Z$$

$$r = \frac{O}{P} Z$$

und die Gleichung für die Ebene  $TLC$  wird

$$O Q X + r (PK - NQ) - OKZ = 0.$$

Werden in dieser Gleichung für  $X$ ,  $r$ ,  $Z$ , ihre Werthe in  $x$ ,  $y$ ,  $z$  gesetzt, so wird dieselbe

$$[Q(O \cos \alpha - N \sin \alpha \sin \beta) + K(O \sin \alpha \cos \beta + P \sin \alpha \sin \beta)]x \\ + [K(P \cos \beta - O \sin \beta) - Q N \cos \beta]y \\ - [K(P \cos \alpha \sin \beta + O \cos \alpha \cos \beta) - Q(O \sin \alpha + N \cos \alpha \sin \beta)]z = 0.$$

Es ist  $O \cos \alpha - N \sin \alpha \sin \beta = \cos \alpha \cos \beta \cos \varphi \sin \psi - \sin \beta \sin \varphi$

$$O \sin \alpha \cos \beta + P \sin \alpha \sin \beta = \sin \alpha \cos \varphi \sin \psi$$

$$P \cos \beta - O \sin \beta = \cos \alpha \sin \varphi - \sin \alpha \cos \varphi \cos \psi$$

$$N \cos \beta = \cos \alpha \cos \beta \cos \varphi \cos \psi + \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi$$

$$P \cos \alpha \sin \beta + O \cos \alpha \cos \beta = \cos \alpha \cos \varphi \sin \psi$$

$$O \sin \alpha + N \cos \alpha \sin \beta = \sin \beta \cos \varphi \cos \psi + \sin \alpha \cos \beta \cos \varphi \sin \psi.$$

Die Gleichung für die Ebene des geographischen Meridians von  $L$  ist

$$x \sin \psi - y \cos \psi = 0.$$

Nun ist überhaupt, wenn

$$Ax + By + Cz + D = 0$$

$$A'x + B'y + C'z + D' = 0$$

die Gleichungen für zwei Ebenen sind, die Tangente ihres Neigungswinkels

$$= \frac{\sqrt{(AB' - A'B)^2 + (BC' - B'C)^2 + (AC' - A'C)^2}}{AA' + BB' + CC'}$$

Läßt man die erste Gleichung für die Ebene  $TLC$ , die zweite für die Ebene des geographischen Meridians von  $L$  gelten, so ist, weil der Neigungswinkel dieser beiden Ebenen  $= \delta$  ist,

$$\text{tang } \delta = \frac{\sqrt{(AB' - A'o)^2 + C'^2}}{AA' + BB'}$$

indem  $C' = 0$ ,  $A'' + B''$  aber  $= 1$  ist.

Die vorigen Bestimmungen geben

$$\sqrt{(AB' - A'B)^2 + C'^2} =$$

$$-K \cos \alpha \sin \psi + Q (\sin \alpha \cos \beta \sin \psi + \sin \beta \cos \psi)$$

$$AA' + BB' = K (\sin \alpha \cos \varphi - \cos \alpha \sin \varphi \cos \psi)$$

$$+ Q (\cos \alpha \cos \beta \cos \varphi + \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi \cos \psi - \sin \beta \sin \varphi \sin \psi).$$

Setzt man den ersten Ausdruck  $= R$ ,

den andern  $= S$ , so ist

$$\text{tang } \delta = \frac{R}{S}.$$

Für den Punkt  $K$  (Fig. 1) ist  $\psi = 0$ ,  $\varphi = \alpha$ ; daher wird für denselben  $R = Q \sin \beta$ ,  $S = Q \cos \beta$  und

$$\text{tang } \delta = \frac{Q \sin \beta}{Q \cos \beta} = \text{tang } \beta,$$

also  $\delta = \beta$ . Die Formel setzt also die östliche Abweichung als positiv genommen voraus.

Substituirt man in den Ausdrücken für  $R$ ,  $S$  den Werth von

$$Q = \frac{1 + K^2 - 2K (\sin \alpha \sin \varphi + \cos \alpha \cos \varphi \cos \psi)}{[n+1] [\cos \alpha \cos \beta \sin \varphi - \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi \cos \psi + \sin \beta \cos \varphi \sin \psi]},$$

so erhält man nach gehöriger Reduction für  $\text{tang } \delta$  einen Bruch, dessen Zähler

$$= (1 + K^2) (\sin \alpha \cos \beta \sin \psi + \sin \beta \cos \psi)$$

$$- 2K (\cos \alpha \sin \beta \cos \varphi + \sin \alpha \sin \beta \sin \varphi \cos \psi + \cos \beta \sin \varphi \sin \psi)$$

$$- (n-1)K \cos \alpha \sin \psi (\cos \alpha \cos \beta \sin \varphi - \sin \alpha \cos \beta \cos \varphi \cos \psi + \sin \beta \cos \varphi \sin \psi)$$

der Nenner aber

$$= (1 + K^2) (\cos \alpha \cos \beta \cos \varphi + \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi \cos \psi - \sin \beta \sin \varphi \sin \psi)$$

$$-2K(\cos\beta\cos\psi - \sin\alpha\sin\beta\sin\psi) + (n-1)K[\sin\alpha\cos\phi - \cos\alpha\sin\phi\cos\psi] \times \\ \times [\cos\alpha\cos\beta\sin\phi - \sin\alpha\cos\beta\cos\phi\cos\psi + \sin\beta\cos\phi\sin\psi].$$

So zusammengesetzt diese Ausdrücke auch sind, so findet doch dabei der Vortheil Statt, daß sie von Irrationalitäten, womit die Formel für  $\sin i$  behaftet ist, frei sind. Um ihnen eine etwas einfachere Form zu geben, wollen wir neben den Größen  $\alpha, \beta$  die von ihnen abhängigen und in (9) bestimmten  $I, \gamma$ , ferner die Bogen  $AB$  und den Winkel  $ABK$  (Fig. 1), wovon jener durch  $h$ , dieser durch  $E$  bezeichnet werden soll, einführen. Das sphärische Dreieck  $AKE$  giebt aufser den in (9) gefundenen Relationen nun noch folgende:

$$\text{tang } AK = \sin AE \cdot \text{tang } I$$

$$\text{d. i. } \text{tang } \alpha = \sin \gamma \text{ tang } I.$$

$$\text{Nun ist } \cos \alpha \cos \beta = \cos I$$

folglich wird durch Multiplication beider Gleichungen

$$\sin \alpha \cos \beta = \sin \gamma \sin I.$$

$$\text{Ferner } \cos AKE = \sin AEK \cdot \cos AE,$$

$$\text{d. i. } \sin \beta = \sin I \cos \gamma.$$

In dem Dreiecke  $ABK$  aber, in welchem  $BKA = \beta$  ist, hat man

$$\cos ABK = \sin BKA \cdot \cos AK$$

$$\text{d. i. } \cos E = \cos \alpha \sin \beta.$$

$$\text{Weiter } \text{tang } AB = \sin AK \cdot \text{tang } BKA,$$

$$\text{d. i. } \text{tang } h = \sin \alpha \text{ tang } \beta.$$

$$\text{Endlich } \cos BKA = \sin ABK \cdot \cos AB,$$

$$\text{d. i. } \cos \beta = \sin E \cos h.$$

Hierdurch wird

$$\begin{aligned}
 & \sin \alpha \cos \beta \sin \psi + \sin \beta \cos \psi = \sin \gamma \sin I \sin \psi + \\
 & \quad + \cos \gamma \sin I \cos \psi = \sin I \cos (\psi - \gamma). \\
 & \cos \alpha \sin \beta \cos \psi + \sin \alpha \sin \beta \sin \psi \cos \psi + \cos \beta \sin \psi \sin \psi \\
 & = \cos E \cos \varphi + \cos \beta \sin \varphi (\sin \alpha \tan \beta \cos \psi + \sin \psi) \\
 & = \cos E \cos \varphi + \sin E \cos h \sin \varphi (\tan h \cos \psi + \sin \psi) \\
 & = \cos E \cos \varphi + \sin E \sin \varphi \sin (h + \psi). \\
 & \cos \alpha \cos \beta \sin \varphi - \sin \alpha \cos \beta \cos \varphi \cos \psi + \sin \beta \cos \varphi \sin \psi \\
 & = \cos I \sin \varphi + \sin \beta \cos \varphi (\sin \psi - \sin \alpha \cot \beta \cos \psi) \\
 & = \cos I \sin \varphi + \sin I \cos \gamma \cos \varphi (\sin \psi - \tan \gamma \cos \psi) \\
 & = \cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma) \\
 & \cos \alpha \cos \beta \cos \varphi + \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi \cos \psi - \sin \beta \sin \varphi \sin \psi \\
 & = \cos I \cos \varphi + \sin \beta \sin \varphi (\sin \alpha \cot \beta \cos \psi - \sin \psi) \\
 & = \cos I \cos \varphi + \sin I \cos \gamma \sin \varphi (\tan \gamma \cos \psi - \sin \psi) \\
 & = \cos I \cos \varphi - \sin I \sin \varphi \sin (\psi - \gamma) \\
 & \cos \beta \cos \psi - \sin \alpha \sin \beta \sin \psi = \cos \beta (\cos \psi - \sin \alpha \tan \beta \sin \psi) \\
 & = \sin E \cos h (\cos \psi - \tan h \sin \psi) = \sin E \cos (h + \psi). \\
 & \text{Demnach ist der Zähler von } \tan \delta \\
 & = (1 + K^2) \sin I \cos (\psi - \gamma) - 2K (\cos E \cos \varphi + \sin E \sin \varphi \sin (h + \psi)) \\
 & - (n - 1) K \cos \alpha \sin \psi (\cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma)), \\
 & \text{der Nenner aber} \\
 & = (1 + K^2) (\cos I \cos \varphi - \sin I \sin \varphi \sin (\psi - \gamma)) - 2K \sin E \cos (h + \psi) \\
 & + (n - 1) K (\sin \alpha \cos \varphi - \cos \alpha \sin \varphi \cos \psi) (\cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma)). \\
 & \text{Man könnte zwar diese Ausdrücke noch durch Ein-} \\
 & \text{führung anderer Hilfsgrößen zusammen ziehen,} \\
 & \text{allein da solche keinen constanten Werth erhalten} \\
 & \text{würden, wie } I, \gamma, E, h, \text{ so würde dadurch nichts} \\
 & \text{gewonnen werden. Wir wollen sie also lieber in der} \\
 & \text{obigen Gestalt beibehalten, und bloß zur Abkür-}
 \end{aligned}$$

zung den Zähler  $T$ , den Nenner aber  $V$  nennen, so  
dafs  $\tan \delta = \frac{T}{V}$  ist.

24. Nach Euler's Hypothese ist  $n = 1$ ; da-  
her ist in derselben

$$\tan \delta = \frac{(1+K^2) \sin \varphi \cos(\psi - \gamma) - 2K \cos \varphi \sin \varphi \cos(h + \psi)}{(1+K^2) (\cos \varphi \sin \varphi - \sin \varphi \cos(\psi - \gamma)) - 2K \sin \varphi \cos(h + \psi)}$$

Offenbar ist dieser Ausdruck für  $\tan \delta$  der einfach-  
ste, welchen irgend eine Voraussetzung, bei der  
die magnetische Achse kein Durchmesser der Erde  
ist, geben kann. Dies und eine andere schöne, aus  
der Euler'schen Hypothese fließende Eigenschaft,  
dafs nämlich der Kreis der Erdkugel, welcher durch  
die beiden Oerter, wo die Inclinationsnadel verti-  
kal ist, und einen vorgegebenen Ort geht, an dem-  
selben die Richtung der Azimuthalnadel bezeichnet,  
sollten beinahe wünschen lassen, dafs Euler's  
Hypothese der Fall der Natur seyn möchte.

25. Läßt man, wie Biot, die magnetische  
Achse durch den Mittelpunkt der Erde gehen, so ist  
 $K = 0$ , daher wird

$$\tan \delta = \frac{\sin \alpha \cos \beta \sin \psi + \sin \beta \cos \psi}{\cos \alpha \cos \beta \cos \varphi + \sin \alpha \cos \beta \sin \varphi \cos \psi - \sin \beta \sin \varphi \sin \psi}$$

Dieser Ausdruck für  $\tan \delta$  ist einerlei mit dem, wel-  
cher sich aus (9) für die Tangente des Winkels  $PLG$   
(Fig. 1) ergibt; dafs also, wenn das magnetische  
Centrum in den Mittelpunkt der Erde fällt, über-  
all die Richtung der Azimuthalnadel durch die Be-  
rührende des magnetischen Breitenkreises, welcher  
in diesem Falle zugleich magnetischer Meridian ist,

angegeben wird. Es ist schon ein Mal bemerkt worden, daß die Beobachtungen dieser Voraussetzung nicht günstig sind, wie Euler in dem ersten Abschnitte seiner in den *Mém. de Berlin* von 1757 befindlichen Abhandlung gezeigt hat.

26. Nach Mayer ist  $n = 3$ , daher wird in  

$$\text{tang } \delta = \frac{T}{V}$$

$$T = (1 + K^2) \sin I \cos (\psi - \gamma) - 2K (\cos E \cos \varphi + \sin E \sin \varphi \sin (h + \psi)) - 2K \cos \alpha \sin \psi \times \\ \times \cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma))$$

$$V = (1 + K^2) (\cos I \cos \varphi - \sin I \sin \varphi \sin (\psi - \gamma)) - 2K \sin E \cos (h + \psi) + 2K (\sin \alpha \cos \varphi - \cos \alpha \sin \varphi \cos \psi) (\cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma)),$$

worin  $I$ ,  $\gamma$  die in (9) bestimmten Werthe haben,  $E$  aber  $= 79^\circ 0' 32''$  und  $h = 3^\circ 24' 15''$  vermöge der Mayer'schen Bestimmung von  $\alpha$  und  $\beta$  ist. Ich finde nun mit allen diesen Bestimmungen nach der obigen Formel die Abweichung zu Paris  $14^\circ 1' 50''$  westlich, zu Quito aber  $8^\circ 2' 45''$  östlich. Mayer hat, wie Lichtenberg anführt, erstere  $14^\circ 2'$  westlich, letztere  $7^\circ 36'$  östlich gefunden. Bei der Vergleichung der Neigungen in (15), wo ebenfalls die Verschiedenheit der Mayer'schen Resultate von den meinigen bei Quito am größten war, ist der Grund davon muthmaßlich angegeben worden.

27. Auf dem magnetischen Aequator ist  $\mu = 0$ , also  $\sin \mu = \cos I \sin \varphi + \sin I \cos \varphi \sin (\psi - \gamma)$

$= 0$ ; daher fallen in der allgemeinen Formel für tang  $\delta$  die in  $(n-1) K$  multiplicirten Glieder des Zählers und Nenners weg, d. h., die Abweichung ist auf dem magnetischen Aequator von dem Gesetze, welchem die Kraft des dirigirenden Magnets folgt, ganz unabhängig; ein Resultat, welches sich aus der Natur der Sache von selbst ergibt. Kennt man nun die Lage des magnetischen Aequators aus Neigungsbeobachtungen, so hat man außer der Länge des einen Knotens  $\zeta + \gamma$  auch die Neigung  $I$ . Vermöge dieser gegebenen Stücke lassen sich von den unbekannten Größen  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\zeta$ ,  $K$ , die beiden  $\beta$ ,  $\zeta$  durch  $\alpha$  ausdrücken, daher nur noch zwei  $\alpha$ ,  $K$  zu bestimmen übrig bleiben. Dazu aber reichen zwei Declinationsbeobachtungen auf dem magnetischen Aequator zu.

28. Eine andere Methode, die Größen  $K$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\zeta$  unabhängig von dem Gesetze der Kraft des dirigirenden Magnets aus der gegebenen Lage des magnetischen Aequators zu bestimmen, beruht auf dem Folgenden. Da durch die gegebene Lage des magnetischen Aequators,  $I$  und  $\zeta + \gamma$  bekannt sind, so ist auch  $\psi - \gamma = \lambda - \zeta - \gamma = \lambda - (\zeta + \gamma)$  bekannt, folglich läßt sich die magnetische Breite eines Orts, dessen Breite  $\phi$  und Länge  $\lambda$  gegeben sind, vermittelt der Formel

$$\sin \mu = \cos I \sin \phi + \sin I \cos \phi \sin (\psi - \gamma)$$

finden. Ferner hat man auch den Winkel des magnetischen Breitenkreises mit dem Meridian des

Orts, welchen wir oben  $\Gamma$  genannt haben, nach der Formel

$$\cot \Gamma = \frac{\cos I \cos \phi - \sin I \sin \phi \sin (\psi - \gamma)}{\sin I \cos (\psi - \gamma)},$$

welche sich aus der Vergleichung des in (9) gefundenen Werths von  $\cot \Gamma$  mit den in der Formel für  $\tan \delta$  in  $(1 + K^2)$  multiplicirten Gliedern ergibt. Ist nun die Abweichung  $\delta$  und Neigung  $i$  der Magnetnadel an dem vorgegebenen Orte bekannt, so erhält man erstlich die Abweichung von dem magnetischen Breitenkreise oder den Winkel  $\Theta$  durch die Formel

$$\Theta = \Gamma - \delta,$$

in welcher die westliche Abweichung vom Meridian negativ, vom magnetischen Breitenkreise aber positiv ist. Ferner hat man in dem schon betrachteten sphärischen Dreiecke, dessen Seiten die innerhalb der Winkel  $TLC$ ,  $CLS$ ,  $TLS$  aus  $L$  mit einem beliebigen Radius beschriebenen Kreisbogen sind, außer dem Winkel, welchen die in der geraden  $CL$  zusammen stoßenden Seiten einschließen,  $= 180^\circ - \Theta$ , noch den Bogen, der den Winkel  $TLC$  mißt,  $= 90^\circ - i$ , und denjenigen, der das Maas von  $CLS$  ist,  $= 90^\circ - \mu$ . Daraus ergibt sich der Winkel, welchen die in der Linie  $LS$  zusammen treffenden Seiten einschließen, oder der Winkel  $ISC$  vermöge der Formel

$$\cot ISC = \frac{\tan i \cos \mu}{\sin \Theta} + \sin \mu \cot \Theta.$$

Aus (13) folgt aber

$$\cot ISC = \frac{\cos \mu}{K \sin \nu} - \cot \nu.$$



Folglich ist:

$$\frac{\cos \mu}{K \sin v} - \cot v = \frac{\tan i \cos \mu}{\sin \Theta} + \sin \mu \cot \Theta.$$

Es seyen jetzt  $\varphi'$ ,  $\varphi''$  die Breiten,  $\lambda'$ ,  $\lambda''$  die Längen zweier Oerter, von denen man die Declination und Inclination der Magnetnadel kennt, in Beziehung auf den geographischen Aequator, und  $\mu'$ ,  $\mu''$  die Breiten,  $v'$ ,  $v''$  die Längen eben derselben in Bezug auf den magnetischen Aequator; so hat man vermöge der obigen Formeln  $\mu'$  und  $\mu''$ , ferner  $v'' - v'$  durch die Formel

$$\sin \varphi' \sin \varphi'' + \cos \varphi' \cos \varphi'' \cos (\lambda'' - \lambda') = \sin \mu' \sin \mu'' + \cos \mu' \cos \mu'' \cos (v'' - v),$$

welche man erhält, wenn man die Distanz der beiden Oerter auf der Kugel Ein Mahl durch  $\varphi'$ ,  $\varphi''$ ,  $\lambda'' - \lambda'$ , zweitens durch  $\mu'$ ,  $\mu''$ ,  $v'' - v'$  ausdrückt. Man findet aber auch  $v'' - v'$ , indem man in dem sphärischen Dreiecke  $PGL$ , in welchem  $PG = I$ ,  $PL = 90^\circ - \varphi$  und  $LPG = 90^\circ - (\psi - \gamma) = 90^\circ + \zeta + \gamma - \lambda$  ist, den Winkel  $PGL$  sucht, da dann der Unterschied der Werthe desselben für  $\varphi''$ ,  $\lambda''$  und  $\varphi'$ ,  $\lambda'$  die Gröfse  $v'' - v'$  giebt. Auch hat man nach dem Obigen die Abweichungen von den magnetischen Breitenkreisen  $\Theta'$ ,  $\Theta''$ . Sind nun  $i'$  und  $i''$  die Inclinationen an den beiden in Betracht gezogenen Oertern, so erhält man die beiden Gleichungen:

$$\begin{aligned} \frac{\cos \mu'}{K \sin v'} - \cot v' &= \frac{\tan i' \cos \mu'}{\sin \Theta'} + \sin \mu' \cot \Theta' \\ \frac{\cos \mu''}{K \sin v''} - \cot v'' &= \frac{\tan i'' \cos \mu''}{\sin \Theta''} + \sin \mu'' \cot \Theta'', \end{aligned}$$

in welchen, da sich  $v''$  durch  $v'$  und  $v'' - v'$  ausdrücken läßt, nur die beiden unbekannten  $v'$ ,  $K$  sind. Sind diese und also auch  $v''$  bestimmt, so ergeben sich  $\alpha$ ,  $\beta$  durch Combination der beiden Gleichungen,

$$\sin \Phi' - \cos I \sin \mu' = \sin \alpha \cos \mu' \cos v' - \cos \alpha \sin \beta \cos \mu' \sin v'$$

$$\sin \Phi'' - \cos I \sin \mu'' = \sin \alpha \cos \mu'' \cos v'' - \cos \alpha \sin \beta \cos \mu'' \sin v'',$$

welche sich aus (9) ergeben und worin statt  $\cos \alpha \cos \beta$  sein Werth  $\cos I$  geschrieben ist. Man könnte zwar, da sich  $\beta$  durch  $\alpha$  vermittelt der Relation  $\cos \alpha \cos \beta = \cos I$  ausdrücken läßt, bloß mit einer dieser Gleichungen  $\alpha$  und  $\beta$  bestimmen, allein die Rechnung würde mühsamer und weitläufiger werden. Sobald  $\alpha$  und  $\beta$  gefunden sind, ergiebt sich auf der Stelle  $\gamma$  vermittelt der Formel  $\tan \gamma = \sin \alpha \cot \beta$ . Da nun  $\zeta + \gamma$  bekannt ist, so findet man dadurch  $\zeta$ . Endlich erhält man aus dem oft betrachteten sphärischen Dreiecke, dessen Seiten die zwischen den Schenkeln der Winkel  $TLC$ ,  $CLS$ ,  $TLS$  um  $L$  beschriebenen Kreisbogen sind:

$$\cos TLS = \sin i \sin \mu - \cos i \cos \mu \cos \Theta.$$

Aber aus (13) ist

$$\cos TLS = \frac{(n+1) \sin \mu^2 - L^2}{L \sqrt{(n^2 - 1) \sin \mu^2 + L^2}}.$$

Beide Ausdrücke gleich gesetzt, geben eine Gleichung, aus der der Werth von  $n$  hergeleitet werden kann, womit denn alle zur Kenntniß des magnetischen Zustandes der Erde erforderliche Größen bestimmt sind.

29. Der vorgezeichnete Weg, zur Kenntniß dieses Zustandes zu gelangen, scheint der bequemste und einfachste zu seyn, welcher, wenn man es nicht in seiner Gewalt hat, Beobachtungen, wo man will, anzustellen, eingeschlagen werden kann. Zugleich giebt er ein sehr gutes Prüfungsmittel ab, zu erforschen, ob überhaupt eine solche Hypothese, wie hier nach Euler und Mayer zum Grunde gelegt ist, zulässig sey oder nicht; denn ist von mehreren Oertern die Abweichung und Neigung der Nadel bekannt, so müssen, wenn die Hypothese zulässig seyn soll, die aus der Verbindung je zweier Oerter gefundenen Resultate überein stimmen. Zwar fordert die obige Methode eine genaue Kenntniß der Lage des magnetischen Aequators, allein da diese durch die Bemühungen der Herren von Humboldt und Biot ziemlich richtig bestimmt und keiner bedeutenden Veränderung unterworfen zu seyn scheint, so verlohnt sich schon der Mühe, die Untersuchung zu unternehmen. Die Resultate daraus werde ich den Naturforschern, wofern anders meine Bemühungen ihren Beifall erhalten, zu einer andern Zeit vorlegen.

---

### III.

#### UNTERSUCHUNGEN

*über die Zusammensetzung des Alkohols und des Schwefel-Aethers,*

von

THEODOR VON SAUSSURE  
in Genf.

*(Vorgelesen in der Klasse der phys.-math. Wissf. des Inst.  
den 6ten April 1807.*

*Frei bearbeitet von Gilbert. \*)*

Die Bestandtheile des Alkohols und des Schwefel-Aethers mit möglichster Genauigkeit zu finden, habe ich diese Flüssigkeiten durch Verbindung mit Sauerstoff, in Wasser und in kohlenfaures Gas zu verwandeln, und aus den bekannten Mischungsverhältnissen dieser Zusammensetzungen den Antheil des Alkohols und des Aethers an Kohlenstoff, an Sauerstoff und an Wasserstoff zu bestimmen gesucht.

Das Verhältniß der Bestandtheile des Wassers und des kohlenfauren Gas sind noch nicht mit ei-

\*) Zusammen gezogen aus dem *Journal de Physf.*, April 1807, mit Uebergang der Versuche über die Dämpfe beider Flüssigkeiten, welche der Leser in dem vorigen Hefte, S. 118, gefunden hat.

*Gilb.*

ner solchen Genauigkeit aufgefunden, daß nicht einiger Zweifel bliebe, und ich will nicht behaupten, daß die Verhältnisse, welche ich annehme, jeder andern Bestimmung vorzuziehen sind. Die Endresultate meiner Analysen werden sich indess leicht in dieser Hinsicht abändern lassen. Das Volumen Sauerstoffgas, welches beim Verbrennen eines bekannten Gewichts Alkohol oder Aether verschwindet, und das Volumen kohlenfaures Gas, welches dabei entsteht, sind die einzigen unmittelbaren Resultate, und die fundamentalen Ausdrücke meiner Versuche. Bei allen Berechnungen aus denselben liegen folgende Annahmen zum Grunde:

100 Theile *Wasser* enthalten dem Gewichte nach 88 Th. Sauerstoff und 12 Th. Wasserstoff, wenn wir die Bruchtheile übergehn. Dem Volumen nach verbinden sich 2 Theile Wasserstoffgas mit 1 Th. Sauerstoffgas zu Wasser.

Bei 28'' Barometer- und 10° R. Thermometerstand wiegen 1000 pariser Kubikzoll von möglichst trockenem *Wasserstoffgas* 34,303 Grains, von möglichst feuchtem *Sauerstoffgas* 512,37 Grains, und von möglichst feuchtem *kohlenfauren Gas* 693,71 Grains Troy-Gewicht.

Kohlenfaures Gas enthält sein eigenes Volumen an Sauerstoffgas; denn das letztere Gas ändert sein Volumen nicht merklich, wenn es sich in ersteres verwandelt. Also müssen unter den Umständen der eben angegebenen Wägungen 693,71 Grains kohlenfaures Gas 512,37 Gr. Sauerstoff und 693,71

—  $512,37 = 181,34$  Gr. Kohlenstoff in sich enthalten, und folglich sind in 100 Grains völlig feuchten kohlenfauren Gas 26,14 Grains Kohlenstoff vorhanden. \*)

### I. Zerlegung des Alkohols.

Der Alkohol, mit dem ich die folgenden Zerlegungen angestellt habe, war nach Art der Herren Lowitz und Richter bereitet worden, durch Abziehen gewöhnlichen Weingeistes über die Hälfte seines Gewichts an salzsaurer Kalkerde; welche in einer der Rothglüehitze nahe kommenden Temperatur getrocknet worden war. Als nur die Hälfte übergestiegen, und doch etwas wässerig war, zog ich sie nochmahls über ein dem ihrigen gleiches Gewicht an salzsaurer Kalkerde ab, und trieb wiederum nur die Hälfte über. Nun war es der so genannte *absolute Alkohol* der Herren Lowitz und

\*) In dieser Bestimmung weicht Herr von Sauffure von allen andern Physikern sehr bedeutend ab, nach deren Versuchen 100 Grains kohlenfaures Gas nahe 28 Theile Kohlenstoff enthalten, (vergl. oben S. 74.) Nach den Wägungen der Herren Biot und Arago ist bei 0° Wärme, 0<sup>m</sup>,76 Druck und völliger Trockenheit das specifische Gewicht des kohlenfauren Gas 1,51961, des Sauerstoffgas 1,10359, (*Annalen*, XXVI, 94,) würden also nach Herrn von Sauffure's Rechnung 1,51961 Grains kohlenfaures Gas 0,41602 Gr. Kohlenstoff, das ist, 100 Gr. des erstern 27,38 Gr. des letztern enthalten.

Gilbert.

Richter; das specifische Gewicht desselben betrug 0,792 bei 16° R. Temperatur.

Bei einer so schwierigen Arbeit, als die, der ich mich unterziehen wollte, kann man nicht anders überzeugt seyn, die Wahrheit erreicht zu haben, als wenn man auf verschiedenen Wegen zu einerlei Resultaten gelangt. Ich habe daher den Alkohol auf drei verschiedenen Wegen zu zerlegen versucht. *Erstens* durch Verbrennen von Alkohol, vermittelt einer Lampe in einem Gemenge von atmosphärischer Luft und von Sauerstoffgas; *zweitens* durch Detonation von Alkoholdampf mit Sauerstoffgas im Voltaischen Eudiometer; *drittens* durch Zersetzung des Alkohols in einem glühenden Porcellänrohre.

#### I.

Des *erstern Verfahrens* hatte sich Lavoisier bedient, (*Journal de Phys.*, t. 31, p. 55;) es hat mir die mindest genauen Resultate gegeben. Es diente mir dabei als Lampe eine graduirte, am untern Ende zugeschmolzte, 6'' lange und 3''' weite Glasröhre, und als Docht ein dünner cylindrischer Bündel Amianth, an dem sich ein Atom Phosphor befand; er ging durch ein Loch in einer Metallplatte, welche auf der Röhre lag, und wurde so in der Achse derselben erhalten. Durch vorläufige Versuche hatte ich die Gewichte Alkohol bestimmt, welche jeder Abtheilung der Röhre entsprechen, konnte also aus dem bloßen Stande des Alkohols

wahrnehmen, wie viel Alkohol in dem Augenblicke, wenn die Lampe verlöscht, verbrannt war, ohne daß ich wie Lavoisier die Lampe heraus zu nehmen und zu wiegen brauchte. Da sich dieses erst nach ungefähr 1 Stunde thun läßt, wenn der Gasrückstand zur Temperatur der Atmosphäre herab gekommen ist, (wollte man es früher thun, so würde man das richtige Volumen dieses Rückstandes nicht erhalten,) so muß während dieser Zeit, bei der hohen Temperatur, die unter der Glocke herrscht, noch viel Weingeist durch Verdunstung verschwinden, und dadurch der Versuch unzuverlässig werden.

Mein Recipient, der außer der Lampe noch ein Thermometer enthielt, war mit Wasser gesperrt. Dieses zog ich dem Queckfilber, dessen sich Lavoisier bedient hat, vor. Denn es entweicht während des Verbrennens immer ein wenig Alkohol dampfförmig und unzersetzt, wie sich daraus zeigt, daß, wenn man den Recipienten unmittelbar nach dem Verbrennen forthebt, der Rauch, der ihn füllt, nach Alkohol riecht, ob er gleich größten Theils wässriger Natur ist, da er sich nicht entzünden läßt. In dem Sperrwasser verliert dieser Dampf sich bald; condensirt er sich dagegen über Queckfilber, so muß der Alkohol, welcher sich darin befindet, selbst nach dem Erkalten, die Luft des Recipienten dilatiren, und dadurch einen störenden Einfluß auf das Resultat des Versuchs äußern. Des kohlensauren Gas entsteht, gegen die andern



dern Gasarten so wenig (0,13), und die Temperatur-Erhöhung während des Verbrennens ist so beträchtlich, daß man nicht zu beforgen hat, daß das Sperrwasser von diesem Gas einen merkbaren Theil in der Zwischenzeit bis zur eudiometrischen Prüfung absorbire; wovon ich mich durch einen directen Versuch vergewissert habe.

Ich füllte den Recipienten zuerst zur Hälfte mit atmosphärischer Luft, und ließ dann Sauerstoffgas hinzu steigen. Das ganze Luftvolumen betrug bei 27" Barometer- und 17° Thermometerstand 651 Kubikzoll und bestand, zu Folge der Prüfung im Voltaischen Eudiometer, aus 228 $\frac{1}{4}$  Kubikzoll *Sauerstoffgas* und 422 $\frac{3}{4}$  Kubikzoll *Stickgas*. Die Lampe wurde mit Hülfe eines Brennglases an der Sonne angesteckt; sie verzehrte 35 $\frac{1}{2}$  Grain Alkohol. Eine Stunde nach dem Erlöschen, als das Thermometer auf 17° R. zurück gekommen war, betrug der Gasrückstand 599 Kubikzoll, und zwar bestand er, zu Folge der Prüfung mit Kalkwasser und im Voltaischen Eudiometer, aus 77,87 K. Z. *kohlenfauren Gas*, 98,42 K. Z. *Sauerstoffgas* und 422,71 K. Z. *Stickgas*.

Nach diesem Versuche verzehren also 35,5 Gr. *Alkohol* beim Verbrennen 129,83 K. Z. *Sauerstoffgas*, und bilden damit 77,87 K. Z. *kohlenfaures Gas*, und einen Antheil tropfbaren *Wassers*, das fast ganz rein ist. Zur Bildung dieses *Wassers* hatten folglich  $129,83 - 77,87 = 51,96$  K. Z. *Sauerstoffgas* gedient; und da sich dieses Gas mit dem dop-

pelten Volumen Wasserstoffgas zu Wasser verbindet, so mußte der Alkohol so viel *Wasserstoff* enthalten, als in 103,92 K. Z. Wasserstoffgas vorhanden sind. Berechnet man nun nach den obigen Annahmen das Gewicht dieser Menge von Wasserstoffgas, und fügt dazu das Gewicht des in dem erzeugten kohlenfauren Gas enthaltenen Kohlenstoffs, so sind beide zusammen genommen nur etwa der Hälfte des Gewichts des verzehrten Alkohols gleich. Folglich muß der Alkohol selbst Sauerstoff in seiner Mischung enthalten, der mit einem Theile des Wasserstoffs während des Verbrennens sich zu Wasser vereinigt hat. Und so findet sich dann, daß 100 Theile *Alkohol*, zu Folge dieses Versuchs, dem Gewichte nach bestehn aus 36,89 Theilen Kohlenstoff, 9,365 Th. Wasserstoff, und 53,745 Theilen Wasserstoff und Sauerstoff, nach dem Verhältnisse, wornach beide Wasser bilden; also aus

36,89	Th. Kohlenstoff
15,814	Wasserstoff
47,296	Sauerstoff

Weiterhin werden wir sehen, daß dem Wasser, welches durch Verbren-

nen des Alkohols entsteht, ein wenig Ammoniak beigemengt ist, daß also zu den Bestandtheilen des Alkohols eine kleine Menge Stickstoff gehört.

Ich habe diesen Versuch drei Mal wiederholt. Die Resultate waren sehr nahe dieselben; ich glaube ihn daher von andern Irrthümern frei, als die, welche von der Art des Verfahrens abhängen, das allerdings minder genau ist, als die besten folgenden.

Lavoisier hatte durch ein ähnliches, nur in Nebensachen von dem hier beschriebenen abweichendes Verfahren ein Resultat erhalten, das sich mit dem meinigen am schicklichsten folgender Massen zusammen stellen läßt: von 10 Grains Alkohol, die verbrennen, werden

nach	verzehrt an Sauerstoffgas	erzeugt an kohlensaurem Gas
Lavoisier's Versuch:	23,56 K. Z. ;	10,194 K. Zoll
meinem Versuch:	34,111 — ;	20,455 —

Lavoisier hat das specifische Gewicht des Alkohols, dessen er sich bediente, nicht angegeben. Man glaubt, er habe Alkohol von der Art gebraucht, welche man damahls für den reinsten hielt, und den Briffon in seinen Tafeln mit dem specifischen Gewichte 0,829 angesetzt hat. Nach den Versuchen Richter's, von deren Genauigkeit ich mich durch eigene Prüfung überzeugt habe, enthält ein solcher Alkohol 14,37 Th. Wasser und 85,63 Th. absolut reinen Alkohols. Aber auch, wenn ich Lavoisier's Versuch unter dieser Voraussetzung berechne, bleibt sein Resultat von dem meinigen sehr verschieden. Es würden dann nämlich 10 Grains absolut reinen Alkohols nach ihm 27,518 K. Z. Sauerstoffgas verzehren, und 11,904 K. Z. kohlensaures Gas bilden.

Ich muß hier einem Einwurfe zuvor kommen, den man von der Natur des von mir zerlegten Alkohols hernehmen könnte. Er war zwei Mahl über salzsauren Kalk abgezogen worden, und einige Che-

miker haben behauptet, daß dadurch der Alkohol Eigenschaften annehme, die ihn dem Aether nähern. Ich nahm daher gewöhnlichen Weingeist und rectificirte ihn durch drei Destillationen, ohne salzsauren Kalk zuzusetzen; es wurde jedes Mahl nur das genommen, was zuerst überging, und so erhielt ich ihn vom specifischen Gewichte 0,8248 bei einer Temperatur von 15° R. Mit diesem Weingeiste wiederholte ich den vorigen Verbrennungsversuch ganz auf gleiche Art. Das Luftvolumen, worin das Verbrennen vor sich ging, betrug bei 27" Barometerhöhe und 15½° R. Wärme 638 Kubikzoll, und bestand aus 204 K. Z. Sauerstoffgas und 434 K. Z. Stickgas. Durch das Verbrennen von 33 Grains Alkohol verminderte es sich bis auf 598 K. Z., welche enthielten: 62,79 K. Z. kohlenfauren Gas, 99,12 K. Z. Sauerstoffgas und 436,09 K. Z. Stickgas. Hiernach bestehen also 100 Theile Alkohol vom specifischen Gewichte 0,8248, aus

32,24 Th. Kohlenstoff

8,23 Wasserstoff

59,53 Wasserstoff und Sauerstoff nach dem Verhältnisse, wornach sie Wasser bilden.

Nun aber sind nach Richter's Tafel in 100 Th. Alkohol vom specifischen Gewichte 0,825, 12,8 Th. Wasser, und diese muß man von den letzten 59,53 Theilen abziehen, um die wahren Bestandtheile des absolut reinen Alkohols in 100 — 12,8 = 87,2 Theilen nach diesem Versuche zu erhalten. Dem zu Folge würden 100 Th. von solchem absolut reinen Alkohol bestehen aus

36,97	Th.	Kohlenstoff
15,87	—	Wasserstoff
47,16	—	Sauerstoff

Die gänzliche Uebereinstimmung dieser Resultate mit denen meiner er-

sten Analyse ist der deutlichste Beweis, daß der ohne Zusatz rectificirte Weingeist seinen wesentlichen Bestandtheilen nach identisch ist mit Alkohol, den man nur zwei Mahl über salzsaure Kalkerde abgezogen hat. Auch hat letzterer keins von den charakteristischen Merkmalen des Aethers, sondern alle Charaktere des Alkohols; er riecht nur schwach wie Weingeist und keinesweges wie Aether; verbindet sich nach allen Verhältnissen mit Wasser, und verändert dabei seine Dichtigkeit sehr nahe ebenso, wie der gewöhnliche Weingeist; und hat nur eine geringe Expansibilität, welche noch weit hinter der des am wenigsten rectificirten Aethers zurück steht. Beim Verbrennen giebt der absolute Alkohol ein wenig Ruß, doch nur dann, wenn man ihn mit einer dicken gedämpften Flamme brennen läßt; ohne Zusatz destillirter Weingeist thut unter gleichen Umständen dasselbe, nur daß er, da er minder dicht ist, etwas weniger Ruß absetzt; Aether endlich setzt beim Verbrennen Ruß ab oder nicht, je nachdem weniger oder mehr atmosphärische Luft zufließt: das Absetzen des Rußes ist also kein wesentlich unterscheidendes Merkmal für beide Tropfbare, wofür es Einige genommen haben.

Ich will indess nicht behaupten, daß nicht Alkohol, der mehr als zwei Mahl über salzsaure Kalk-

erde abgezogen wird, eine merkbare Menge Aether enthalten könne. Nach dem Auflösen und Filtriren von 1 Pfund salzsaurer Kalkerde in Wasser, nachdem ich darüber zwei Mahl 1 Pfund Weingeist abgezogen hatte, fand ich in der That auf dem Filter eine schwarze Substanz, welche bewies, daß ein sehr geringer Antheil Alkohols sich zersetzt hatte; sie war aber unwägbar; und dieser Antheil kömmt daher nicht in Betracht.

## 2.

Da bei dem Verbrennen in einer Lampe nicht aller Alkohol, der verschwindet, zersetzt wird, so dachte ich auf ein anderes Verfahren, den Alkohol vollständig zu verbrennen. Dieses ist mir geglückt, indem ich in einem Voltaischen Eudiometer eine Mischung des *gasartigen Dampfes* dieses Tropfbaren mit Sauerstoffgas, über Quecksilber, durch den electrischen Funken detonirte. Das Resultat dieser Versuche ist, \*) daß 100 Theile absolut reinen Alkohols bestehn aus

42,82	Th. Kohlenstoff
15,82	— Wasserstoff
41,36	— Sauerstoff

Diese Analyse, bei welcher aller Alkohol zer-  
setzt wurde, muß genauer

seyn, als die durch ein langsames Verbrennen des Alkohols. Wir werden nun sehen, daß in beiden noch ein geringer Antheil Stickstoff anzusetzen ist.

\*) Siehe das vorige Heft, S. 129.

## 3.

*Untersuchung des Wassers, das beim Verbrennen von Alkohol entsteht.* Schon Boerhave und Geoffroy wußten, daß die Dämpfe, welche beim Verbrennen von Alkohol entweichen, Wasser sind, und Lavoisier hat vermittelst eines von Meusnier erdachten Apparats \*) gefunden, daß dieses Wasser mehr als der verbrannte Alkohol wiegt, obschon sich in diesem Apparate nicht alles erzeugte Wasser auffangen ließe, da das Verbrennen in einem offenen Gefäße geschah, worin die Luft beständig erneuert wurde, und einen Theil des Wasserdampfs mit hinaus führte, ehe er sich condensiren konnte. Lavoisier fing beim Verbrennen von 100 Th. Weingeist ungefähr 116 Th. Wasser auf; \*\*) selbst wenn der Alkohol absolut rein ist, müssen aber, der vorstehenden Analyse zu Folge, beim Verbrennen von 100 Theilen, 132 Th. Wasser entstehen. Da es nicht möglich ist, bei diesem Verfahren genaue Zahlwerthe zu erhalten, so habe ich mich begnügt, zu untersuchen, ob das durch diesen Prozeß gebildete Wasser vollkommen rein ist.

Man lasse Alkohol an freier Luft unter der Mündung eines Glasrecipienten brennen, in dessen In-

\*) Siehe seine *Elémens de Chimie*, t. 2, p. 189 Ed. 1, (p. 512 Ed. 2.)

\*\*) Lavoisier *Mémoires (posthumes) de Chimie*, t. 2, p. 281.

nerm die Wasserdämpfe sich an den Glaswänden condensiren, und fange das Wasser auf, das zur Mündung heraus rinnt. Dieses Wasser riecht nicht nach Alkohol, weil die Alkoholdämpfe, die unzersetzt entweichen, sich in der Luft verlieren, da sie sich schwerer als die Dämpfe des Wassers verdichten. • Es ist ohne Geschmack, hat dasselbe specifische Gewicht als destillirtes Wasser, verändert weder den Veilchenfärbung noch die Lackmustinktur, und giebt weder mit essigsaurem Baryt, noch mit salzsaurem Silber, noch mit Kalkwasser einen Niederschlag.

Ich dampfte 2 Unzen Wasser, die ich durch Verbrennen von Alkohol an freier Luft unter der Mündung eines gläsernen Recipienten erhalten hatte, bis zur Trockenheit ab. Sie ließen als Rückstand einen dünnen durchsichtigen Ueberzug, der  $\frac{1}{8}$  Grain wog, aus der Luft Feuchtigkeit an sich zog, und dessen Auflösung in wenig Wasser, durch sauerklee-saures Kali ein wenig getrübt wurde.

Das Verbrennen von Weingeist, der ohne Zusatz rectificirt worden war, gab dieselben Resultate.

Sie scheinen mir größten Theils von dem Kalk und dem Kali herzurühren, die ich bei andern Versuchen in der Asche des Alkohols gefunden habe, und die in Essigsäure, welche beim Verbrennen entsteht, aufgelöst sind; auch setzte das Wasser, das ich in einer zur Hälfte damit gefüllten Flasche aufhob, nach einigen Monaten leichte Flocken ab.

Beim Annähern von Salzsäure verbreiten sich aus diesem Wasser ammoniakalische Dämpfe; und



zwar noch deutlicher und bestimmter, wenn es im Meusnier'schen Apparate aufgefangen worden, in welchem das Ammoniak, oder vielmehr das essigsaure Ammoniak, weniger Zeit hat, zu verdunsten. Um mich über die Natur dieser Dämpfe gewiss nicht zu täuschen, goß ich einige Tropfen Salzsäure in die Flasche des Meusnier'schen Apparats, welche das Tropfbare, das sich beim Verbrennen bildet, aufzunehmen bestimmt ist, und nachdem sich 4½ Unze Wasser darin angesammelt hatten, setzte ich es in freier Luft zum Verdunsten, an einen Ort hin, wo ich keine ammoniakalischen Dämpfe vermuthen konnte. Auf diese Art erhielt ich 3½ Grain salzsauren Ammoniaks, welches durch seine Krystallisation und seine übrigen Eigenschaften sich unverkennbar als solches charakterisirte. Es war mit ein wenig salzsaurem Kalk und salzsaurem Blei gemengt; \*) das erstere zerfließbare Salz wurde durch Waschen, das zweite unauflösliche dadurch abgeschieden, daß ich den Rückstand in Wasser auflöste.

Ueber die Menge des Stickstoffs im Alkohol ließe sich aus diesem Versuche nichts schließen; denn das

\*) Letzteres rührt von dem bleiernen Kühlrohre her, indem wahrscheinlich die entstehende Essigsäure beim Hindurchsteigen durch dasselbe etwas Blei auflöst. Auch wenn keine Salzsäure in der Vorlage ist, schlägt das erhaltene Wasser Schwefel-Wasserstoff-Kali schwarz nieder, welches nicht der Fall ist, wenn man den Alkohol unter einem Glasgefäße brennen läßt und das herabrinneende Wasser auffängt.

salzsaure Ammoniak, das sich in Dampfgestalt bildete, drang aus dem Gefäße, welches dasselbe aufnehmen sollte, größten Theils heraus. Dafs das Ammoniak durch Verbindung des Wasserstoffs des Alkohols mit Stickstoff der Atmosphäre entstehe, ist schon deshalb unwahrscheinlich, weil beim Verbrennen des Alkohols in einer Lampe, bei meinen ersten Versuchen, kein Stickgas condensirt wurde; auch werden mehr directe Beobachtungen, bei welchen dieser Zweifel nicht Statt findet, uns sogleich zeigen, dafs der Alkohol wirklich Stickstoff enthält.

Für die Theorie der Gährung ist dieses Resultat von Wichtigkeit. Herr Thénard hatte bemerkt, dafs der Stickstoff, der ein wesentlicher Bestandtheil des Gährungsmittels ist, in der Weingährung verschwindet, indem er sich in den Produkten dieser Gährung, so weit man sie bis jetzt kannte, nicht vorfand. Dafs er in den Alkohol mit übergeht, erhellt aus dem Vorstehenden.

Das Ammoniak scheint mir in dem Wasser, das durch Verbrennen des Alkohols entsteht, durch Essigsäure neutralisirt zu seyn. Ich gofs einige Tropfen Kali in 2 Unzen dieses Wassers, liefs das überflüssige Kali mit Kohlensäure sich sättigen, und das Wasser allmählig an der Luft verdunsten. Den Rückstand wusch ich mit Alkohol, und erhielt darauf aus der abgegossenen Flüssigkeit, beim Verdunsten ein sehr zerfliefsbares Salz, das  $1\frac{1}{4}$  Grain wog und alle übrige Eigenschaften des essigsauren Ammoniaks besafs.

Weingeist, der ohne salzsauren Kalk rectificirt worden war, gab beim Verbrennen ein Wasser, von dem alles das gilt, was ich hier angeführt habe. Es enthält ebenfalls Ammoniak, Essigsäure, Kalk und wahrscheinlich ein wenig Kali; alles indess in so geringer Menge, daß daraus keine bedeutende Verschiedenheit für das Mischungsverhältniß des Alkohols entspringen kann, wie ich es nach meinem zweiten Verfahren unter der Voraussetzung berechnet habe, daß das erzeugte Wasser rein sey.

## 4.

*Zersetzung des Alkohols in einem glühenden Porzellanrohre.* Mehrere Chemiker haben die Natur der Produkte untersucht, welche beim Durchsteigen von Alkohol durch ein roth glühendes Porzellanrohr entstehen, und haben darin Wasser, sauerstoffhaltendes Kohlen-Wasserstoffgas, \*) Kohlenstoff und endlich, Herr Vauquelin, ein flüchtiges krySTALLISIRTES Oehl \*\*) gefunden; doch hat kei-

\*) *Du gaz hydrogène oxicarburé.* Mit der deutschen Nomenclatur kommen wir hierbei ein wenig ins Gedränge; oder sollte man Namen wie *Sauer-Kohlen-Wasserstoff-Gas*, oder *Sauer- und Kohlenstoff-Wasserstoff-Gas*, erträglich finden, oder sich gar zu Barbarismen wie folgender, *oxy-carburirtes Hydrogengas*, entschließen können? Zu letzterm doch wohl nur, wenn man zugleich die ganze verdeutschte Nomenclatur aufgeben wollte, wozu ich, für meinen Theil, nicht raten möchte. *Gilb..*

\*\*) *Système des connoiss. chimiques par Fourcroy, t. 8, p. 155.*

ner von ihnen diese Produkte auf eine Art erhalten, daß sich daraus auf die Bestandtheile des Alkohols und auf ihr Verhältniß hätte schließen lassen. Dies hat mich nicht abgehalten, zu versuchen, ob sich nicht auf diesem Wege dazu gelangen lasse.

Ich habe durch ein inwendig gläsrtes glühendes Porzellänrohr 2183 Grains absoluten Alkohols hindurch destillirt, aus einer Retorte, die ich in einer Temperatur zwischen 40 und 50° R. erhielt, damit so wenig Alkohol als möglich unzersetzt durch das Rohr, das in einer Länge von 8 Zoll roth glühte, hindurch steigen möchte. Die Produkte der Zersetzung wurden durch ein geschlängeltcs Kühlrohr aus Glas, \*) das von kaltem Wasser umgeben war, in eine kleine Kugel geleitet, aus welcher das Gas in einen Recipienten stieg, der auf einer pneumatischen Wanne stand. Der Prozeß dauerte 24 Stunden, und ich erhielt folgende Produkte:

*Erstens*, In dem Porzellänrohre, 4½ Grain *Kohlenstoff*, der sich von dem Rohre als ein dünnes, zusammen gerolltes, und mehrere Zoll langes Blatt ablöste. Als ich diese Kohle in einem Platintiegel einäscherte, blieb ungefähr 1 Grain an Asche zurück, in welcher ich durch Auslaugen mit Wasser *Kali*, und durch Auflösen in Salzsäure *Kalk* und einen unauflösliehen Rückstand fand, der vielleicht *Kieselerde* war. Schon Herr Proust hat *Kieselerde* und *Kalk* im Alkohol gefunden.

\*) Wenn ich ein bleiernes Kühlrohr nahm, enthielt das Tropfbare, welches hindurch gegangen war, Blei aufgelöst.

*Zweitens.* Das gläserne Kühlrohr war mit dem von Herrn Vauquelin bemerkten krySTALLisirten *wesentlichen Oehl* überzogen. Den blossen Augen zeigten sich diese KrySTALLE als dünne, durchsichtige, weisse und gelbliche Blättchen. Unter dem Mikroskop erschienen mehrere derselben als vierseitige Prismen, die in einer zweiseitigen Spitze ausliefen. Sie sind sehr auflöslich in Alkohol; zugesetztes Wasser macht die Auflösung milchicht, wenn nicht der Alkohol in allzu grossem Ueberflusse vorhanden ist. Diese KrySTALLE so wohl, als ein braunes sehr dickes Oehl, das ihnen beigemischt, und in der gewöhnlichen Temperatur fast gar nicht flüchtig ist, haben einen starken Benzoe-Geruch. Was sich von beiden Oehlen im Kühlrohre und in der Kugel fand, wog zusammen gegen 4 Grains; die Kugel enthielt davon nur  $\frac{1}{2}$  Grain.

*Drittens.* In der Kugel fand ich ausser dieser geringen Menge Oehl, 196 Grains farbenlosen Wassers, dessen specifisches Gewicht 0,998 war, das daher aus  $193\frac{1}{2}$  Grain Wasser und  $2\frac{1}{2}$  Grain Alkohol bestehen mußte; welcher letztere daher von den überdestillirten 2183 Grains abzuziehen ist. Das Wasser roch wie Benzoe und wie Essig, röthete den Veilchenfärbstoff und die Lackmustinktur, stiefs beim Annähern von Salzsäure Ammoniakdämpfe aus, und gab weder mit Kalkwasser, noch mit salpetersaurem Quecksilber einen Niederschlag, trübte sich aber ein wenig mit salpetersaurem Silber, weshalb ich glaube, daß es etwas Benzoesäure enthielt, nach

der es auch roch. Um diese fremdartigen Beimischungen genauer kennen zu lernen, goß ich das in zwei Prozessen derselben Art erhaltene Wasser zusammen, und theilte es in drei Theile, jeden von 100 Grains. Den *ersten* Antheil liefs ich an der Luft allmählig verdunsten; es blieb ein durchsichtiger unwägbarer Rückstand. Dem *zweiten* Antheil setzte ich krySTALLISIRTES kohlenfaures Kali zu, das sich darin mit Aufbrausen auflöste. Nach dem Verdunsten blieb ein Rückstand, den ich mit Alkohol übergoss. Nach dem Abgifslen und Verdunsten des Alkohols blieb ein weisses Salz zurück, das an der Luft schnell zerfloß, bis auf einen unbestimmbaren kleinen Theil, der sternförmig krySTALLISIRT war, und wahrscheinlich aus Kali und aus der Säure bestand, die das salzsaure Silber fällte. Das zerfließende Salz war essigsaures Kali; es kamen davon in trockenem Zustande auf die 196 Grains Wasser ungefähr 0,9 Grains, welches in dem ganzen wässerigen Produkte dieser Zersetzung nur 0,55 *Eisessig* anzeigt. Dem *dritten* Antheil setzte ich endlich Salzsäure zu, und erhielt daraus durch Verdunstung Salmiak-KrySTALLE, aber in keiner wägbaren Menge. — Aus allem diesem folgt, daß die 193½ Grain Wasser, welche ich durch Zersetzung des Alkohols in dem glühenden Rohre erhalten habe, *Essigsäure* in Ueberschuss, *Ammoniak*, und wahrscheinlich *Benzoesäure* enthielten; da aber das vereinigte Gewicht aller drei kaum  $\frac{1}{400}$  des Gewichts des Wassers beträgt, worin sie aufgelöst sind, so kann man das

Wasser für rein nehmen, ohne bei einer Analyse, wie dieser, einen Irrthum besorgen zu dürfen.

*Viertens.* Das sauerstoffhaltende Kohlen-Wasserstoffgas nahm bei 27" Barometerhöhe und 17° R. Wärme einen Raum von 7199 Kubikzoll ein. Es wurde am Tage nach dem Versuche gewogen, und wenn ich ein Mittel aus dem Gewichte des Gas, das zu Anfang, in der Mitte und zu Ende des Prozesses überging, nehme, so wog es 1786,61 Gr. \*) Obgleich die Hitze des glühenden Rohrs nicht merklich variirte, war doch das im Anfang übergehende Gas leichter und enthielt weniger Kohlenstoff, als das, welches gegen Ende des Prozesses überstieg. Dieser Unterschied rührte daher, daß der von dem Alkohol abgesetzte Kohlenstoff sich allmählig in dem Rohre anhäufte, und nun auf die

\*) Hiernach wiegen 1000 Kubikzoll dieses Gas bei 28" Barometerstand und 10° R. Wärme 266 Grains. Cruikshank bestimmt das Gewicht dieses Gas unter gleichen Umständen auf 237 Grains. Ich habe den Prozeß drei Mal ausgeführt, und dabei den Durchmesser der Röhre und ihre Neigung im Ofen etwas verändert; und alle drei Mal erhielt ich im Gewichte und in der Zusammensetzung des Gas sehr bedeutende Unterschiede. Die Summe der Produkte gab indess in jeder dieser Operationen ähnliche Resultate für die Zusammensetzung des Alkohols. Man sieht daraus, daß man in ziemlich große Irrthümer verfallen würde, wenn man nicht alle Produkte einer und derselben Analyse in Rechnung zöge.

v. S.

sich zersetzende Flüssigkeit reagierte. — So langsam ich auch den Alkohol übersteigen liefs, so führte das Gas doch immer noch einen *weislichen Dunst* in ziemlicher Menge mit sich hinüber; das Gewicht dieses Dunstes liefs sich nicht direct bestimmen, und es entstand daher ein Ausfall in den Resultaten der Analyse. Dieser Rauch roch nach Benzoe; condensirt schien er mir mit dem überein zu stimmen, was sich in der Kugel verdichtet hatte, und also aus viel Wasser und aus sehr wenig Oehl zu bestehen. Wie höchst wenig indess von diesem letztern darin enthalten war, davon ist das ein Beweis, dafs beim Detoniren des Gas im Voltaischen Endiometer gleich viel kohlenfaures Gas entstand, der Dunst mochte darin seyn, oder sich schon abgeschieden haben.

Nimmt man das Gewicht aller erhaltenen Produkte zusammen, so findet sich, dafs 2180,5 Grains Alkohol bei dieser Zersetzung in einem glühenden Porzellänrohre sich verwandelt haben in

1786,61	Grains	Gas
193,5	—	Wasser
4	—	Oehl
3,25	—	Kohlenstoff
1	—	Asche
<hr/>		
1988,36		

Der Ausfall von 192,14 Grains rührt von dem Rauche her, der mit dem Gas überstieg, und der grössten Theils aus Wasser besteht.

*Analyse des säuerstoffhaltenden Kohlen-Wasserstoffgas.* Die 7199 Kubikzoll dieses Gas enthielten kein kohlenfaures Gas. Ich hatte sie in 18 Recipien-



ipienten aufgefangen, und alle 18 sind eudiometrisch geprüft worden. Hier das mittlere Resultat dieser 18 Analysen, abgesehen von der atmosphärischen Luft der Gefäße.

Zu 100 Maafs dieses Gas liefs ich in dem Eudiometer 200 Maafs nicht-reines Sauerstoffgas, (die genau 190 Maafs Sauerstoffgas und 10 Maafs Stickgas enthielten,) hinzu steigen, und entzündete das Luftgemenge durch den electrischen Funken. Als Rückstand blieben Wasser und  $156\frac{1}{2}$  Maafs eines Gemenges aus kohlenfaurem Gas, Sauerstoffgas und Stickgas. Dieser Rückstand wurde mit Kalkwasser gewaschen, und nochmahls im Eudiometer mit einem Zusatz von Wasserstoffgas detonirt. So fand sich, dafs er bestand aus 78 Maafs *kohlenfauren Gas*, 65,93 Maafs *Sauerstoffgas* und 12,57 Maafs *Stickgas*; Summe 156,50 Maafs.

Es waren folglich  $190 - 65,93 = 124,07$  Maafs Sauerstoffgas beim Verbrennen von 100 Maafs des sauerstoffhaltenden Köhlen-Wasserstoffgas verzehrt worden. Hierdurch waren 78 Maafs kohlenfauren Gas entstanden; folglich hatten sich  $124,07 - 78 = 46,07$  Maafs Sauerstoffgas mit Wasserstoff, welcher in der zerlegten Gasart vorhanden war, verbunden, und dieses Wasserstoffs war folglich so viel, als in  $2 \cdot 46,07 = 92,14$  Maafs Wasserstoffgas enthalten sind. Endlich mußten in 100 Maafs des zerlegten Gas  $12,57 - 10 = 2,57$  Maafs Stickgas vorhanden seyn.

Hiernach enthalten 7199 Kubikzoll *sauerstoffhaltendes Kohlen-Wasserstoffgas*, welche 1786,61 Grains wiegen: 1. so viel *Kohlenstoff* als in 5615,2 Kubikzoll kohlenfauren Gas vorhanden ist, folglich 945,59 Grains *Kohlenstoff*; 2. so viel *Wasserstoff* als 6633,2 Kubikzoll *Wasserstoffgas* bildet, das heist, 212,44 Grains *Wasserstoff*; und 3. so viel *Stickstoff* als in 185 Kubikzoll *Stickgas* vorhanden ist, das heist, 76,77 Grains. Dieses giebt zusammen 1234,80 Grains. Der Ausfall von 1786,61 — 1234,80 = 551,81 Grains muſs aus *Wasserstoff* und aus *Sauerstoff* in dem Verhältniſſe beſtehen, worin ſie mit einander *Wasser* bilden, denn der tropfbare Rückſtand bei der Detonation des Gas ſchien mir nichts als reines *Wasser* zu ſeyn. Wir erhalten mithin folgende *Beſtandtheile des ſauerstoffhaltenden Kohlen-Wasserstoffgas*:

	in 1786,61 Grains	in 100 Grains
<i>Kohlenstoff</i>	945,59 Gr.	52,9 Gr.
<i>Sauerstoff</i>	485,59 -	27,2 -
<i>Wasserstoff</i>	278,66 -	15,6 -
<i>Stickstoff</i>	76,77 -	4,3 -
	<hr/> 1786,61	<hr/> 100

Und nun laſſen ſich die *Beſtandtheile der 2180 5 Grains Alkohol*, welche in dem glühenden Porzellanrohre zerſetzt worden waren, leicht zuſammen rechnen:

*Kohlenstoff*: 945,59 Gr. als *Beſtandtheil des brennbaren Gas*;  $3\frac{1}{4}$  Gr. in dem Porzellanrohre; und ungefähr 3 Gr. in den 4 Gr. *Oehl*; giebt zuſammen 951,84 Gr.

Sauerstoff: 485,59 Gr. als Bestandtheil des brennbaren Gas; und 170,28 Gr. als Bestandtheil der 193½ Gr. Wasser, die sich in der vorgelegten Kugel ansammelt hatten; giebt zusammen 655,87 Gr.

Wasserstoff: 278,66 Gr. als Bestandtheil des brennbaren Gas; 23,22 Gr. als Bestandtheil der 193½ Gr. Wasser; und ungefähr 1 Gr. in den 4 Gr. Oehl; giebt zusammen 302,88 Gr.

Fügt man dazu die 76,77 Gr. Stickstoff des brennbaren Gas, und den 1 Gr. Asche, so giebt dieses zusammen 1988,36 Gr. Der Ausfall von 2180,5 — 1988,36 = 192,14 Gr. kömmt von dem Dunste her, der mit dem Gas in die Gasrecipienten überging, und sich nicht messen liefs. Da er aus Wasser besteht, dem eine unmeßbar kleine Menge Oehl beigemenget ist, so müssen den obigen Mengen des Sauerstoffs und Wasserstoffs noch so viel zugesetzt werden, als mit einander 192,14 Gr. Wasser ausmachen.

Hieraus finden sich die Bestandtheile von 100 Grains *Alkohol*, wie folgt:

43,65 Gr. Kohlenstoff
37,85 - Sauerstoff
14,94 - Wasserstoff
3,52 - Stickstoff
0,04 - Asche
100

Die Resultate dieser Analyse sind sehr nahe dieselben, welche ich durch Detonation von Alkoholdampf mit Sauerstoffgas im Voltaischen Eudiometer erhalten habe, abgesehen vom Stickstoffe, der sich mir beim Detoniren des Dampfes nicht gab, sondern als Bestandtheil des Ammoniaks dem er-

zeugten Wasser beigemischt war. Fast die ganze Menge des Stickstoffs befindet sich folglich bei den 41,36 Theilen Sauerstoff, welche als Resultat jener Analyse angesetzt sind, (S. 278.) Zieht man daher von ihnen die 3,52 Th. Stickstoff ab, welche nach der gegenwärtigen Zerlegung in 100 Th. Alkohol enthalten sind, so bleiben nur 37,84 Theile Sauerstoff übrig; und beide Analysen stimmen dann genauer überein, als es bei einer so zusammen gesetzten Arbeit zu hoffen war.

Ich habe auf gleiche Art Weingeist, der durch bloßes Destilliren rectificirt worden war, in einem glühenden Porzellanrohre zerlegt. Wenn ich die Menge des Wassers abziehe, welche dieser Weingeist, nach Anzeige des specifischen Gewichts, enthält, so finden sich in den Resultaten beider Analysen nur unbedeutende Verschiedenheiten.

---

## II. Zerlegung des Schwefel-Aethers.

Schwefelsäure dem Gewichte nach 100 Theile, mit 100 Theilen käuflichen Weingeistes vom spec. Gewichte 0,842 bei 16° R. Wärme, mit Beihülfe eines Kühlrohrs destillirt, gaben mir 53 Theile unrectificirten Aethers vom spec. Gewichte 0,797. Dieser ätherhaltigen Flüssigkeit wurde eine Auflösung von Kali in Alkohol zugesetzt, und ungefähr die Hälfte bei einer Wärme von 35° R. überdestillirt. Der hierdurch von schwefliger Säure, Oehl

und dem größten Theile des beigemengten Alkohols befreite Aether, hatte bei einer Temperatur von  $16^{\circ}$  R. das spec. Gewicht 0,740. Er ist der rectificirte Aether der Pharmaceuten. Diefem goß ich das Doppelte seines Gewichts an Wasser zu, um nach dem Beispiele des Herrn Gay - Lussac allen Alkohol demselben zu entziehen; nach dem Abgießen war das specifische Gewicht dieses gewaschenen Aethers 0,726. Durch Destillation desselben, wobei nur ein Drittel übergetrieben wurde, erhielt ich endlich Aether, der bei einer Wärme von  $16^{\circ}$  R. das spec. Gewicht 0,717 hatte. Und mit diesem Aether habe ich meine Versuche angestellt. Aus den Rückständen kann man durch wiederholtes Waschen und Destilliren noch vier oder fünf Mahl mehr Aether vom spec. Gewichte 0,717 erhalten.

1. Durch *langsamcs Verbrennen*, vermittelt einer Lampe, in einem eingeschlossenen Raume, habe ich mit Aether noch weniger genaue Resultate als mit Alkohol erhalten; ich übergehe daher das Detail dieser Versuche.

2. Dagegen führt das *sehnelle Verbrennen* des Aethers beim Detoniren des gasartigen Aetherdampfs mit Sauerstoffgas zu Resultaten, aus denen sich die Menge des Kohlenstoffs, des Sauerstoffs und des Wasserstoffs in diesem Tropfbaren auf eine genügende Art ableiten läßt, und zwar mit größerer Genauigkeit, als beim Alkohol durch dieses Verfahren erlangt werden kann. Der Alkoholdampf ist so leicht, daß das specifische Gewicht desselben

schwer zu bestimmen ist, und ein sehr geringer Irrthum in dieser Bestimmung hat bedeutenden Einfluß auf die Resultate, die man aus der Analyse zieht. Der gasartige Aetherdampf ist dagegen viel schwerer; mit ihm sind alle Resultate ausgezeichnet, und kleine Fehler sind von weniger störendem Einflusse. Das mittlere Resultat aus vier Versuchen, die ich auf diesem Wege angestellt habe, \*) ist, daß 100 Theile Schwefel-Aether bestehn aus

58,2	Th. Kohlenstoff
22,14	- Wasserstoff
19,66	- Sauerstoff
100	

in so fern die Annahmen richtig sind, welche meinen Berechnungen der unmitttelbaren Resultate der

Versuche zum Grunde liegen.

3. Die Zersetzung des Aethers in einem glühenden Porzellänrohre hat mir minder richtige Resultate, als das eben erwähnte Verfahren gegeben.

Auch habe ich auf diesem Wege nicht dieselbe Genauigkeit als beim Alkohol erreichen können. Denn es bildet sich hierbei aus dem Aether dreißig Mahl mehr Oehl als aus dem Alkohol, und über die Bestandtheile dieses Oehls habe ich nichts als Vermuthungen. Ich will jedoch das Detail dieses Verfahrens hier mittheilen; es kann wenigstens dazu dienen, die Analyse des Aethers durch schnelles Verbrennen des Dampfs zu bestätigen.

Ich ließ durch ein inwendig glasiertes, bis zum Rothglühen erhitztes Porzellänrohr 1103 Gr. Aether,

\*) Siehe im vorigen Hefte, S. 132.

aus einer kleinen an das Rohr gekitteten Retorte steigen. Dazu bedurfte es keiner besondern Erwärmung der Retorte; denn schon durch die Nähe des Ofens, durch welchen das Rohr ging, wurde sie in eine Temperatur von  $27^{\circ}$  R. versetzt, und diese reichte hin, um allen Aether binnen 14 Stunden übersteigen zu machen. Im übrigen stimmte der Apparat völlig mit dem überein, worin ich die ähnlichen Versuche mit Alkohol angestellt habe; auch das Rohr war mit jenem ganz gleich, lag in demselben Ofen und erhielt denselben Grad der Hitze. Aller Aether wurde im Rohre zersetzt; wenigstens war in den Gefäßen, worin die Produkte der Zersetzung sich ansammelten, kein Geruch nach Aether wahrzunehmen. Folgendes sind die Produkte, welche ich erhalten habe:

*Erstens.* In dem mittlern Theile des Porzellänrohrs  $5\frac{1}{4}$  Grains Kohlenstoff, in Gestalt eines dünnen, langen, zusammengerollten Blattes; beim Einäschern in einem Platintiegel liefs sie keine wägbare Menge von Asche zurück.

*Zweitens.* In dem Kühlrohre und in dem obern Theile der vorgelegten Kugel ungefähr 3 Grains eines *wesentlichen*, sehr inflammablen Oehls, das in glänzenden, durchsichtigen Blättchen krySTALLISIRT war, nach Benzoe roch, sich in Alkohol auflöste, durch Wasser daraus niedergeschlagen wurde, und wahrscheinlich mit dem wesentlichen Oehle aus dem Alkohol einerlei war. Die meisten dieser KrySTALLE waren mit einem braunen brenzlichen Oehle be-

schmuzt, welches zurück blieb, wenn sie in der Temperatur der Luft sich verflüchtigt hatten.

*Drittens.* In dem hintern Ende des Porzellänrohrs, so weit es zum Ofen hinaus reichte, in dem Kühlrohre, und vorzüglich in der Kugel zusammengenommen 43 Grains eines beinahe schwarzen Oehls, wovon ein Theil flüssig war, ein anderer Theil die Consistenz des Honigs hatte. Es roch theils nach Benzoe, theils brenzlich, war auflöslich in Alkohol und unauflöslich in Wasser, hatte einen scharfen Geschmack, und erregte auf den Lippen, wenn man es in geringer Menge darauf brachte, Schmerz und Suppuration. Auf Papier verbreitet, trocknete es, und unter dem Mikroskop erschienen dann kleine gelbe Krystalle, die in der gewöhnlichen Temperatur der Luft nicht, wie die vorigen, flüchtig waren.

*Viertens.* In dem Kühlrohre ein Tropfen farbenlosen Waffers, der 3 Grains wog; er roch nach Benzoe, stiefs beim Annähern von Salzsäure Dämpfe aus, und veränderte die Farbe der Lackmuskintur nicht merklich, oder änderte sie dieselbe etwas, so war es ein Röthen. In der Kugel fand sich gar kein Wasser.

*Fünftens.* Das brennbare Gas, welches übergestiegen war, nahm bei 27" 3''' Barometerhöhe und 16° R. Wärme ein Volumen von 3541 Kubikzoll ein. Es war ohne alles kohlenfaure Gas, hatte aber einen gelben, dicken, stark nach Benzoe und brenzlich riechenden Rauch in die Recipienten mit



übergenommen. Dieser Dunst verlor sich zum Theil in dem Wasser der Wanne, auf dem nach einigen Tagen ein unauflösliches Häutchen schwamm. Als ich das brennbare Gas gleich nach dem Uebersteigen; als der Rauch noch darin schwebte, im Eudiometer mit Sauerstoffgas detonirte, entstand mehr kohlenfaures Gas, als wenn ich den Dunst zuvor sich hatte condensiren lassen; alles Zeichen, daß dieser Rauch verflüchtigtes Oehl war. Ich habe das brennbare Gas erst 24 Stunden, nachdem es übergegangen, und da aller Dunst daraus gänzlich verschwunden war, analysirt. Das während der ersten Zeit der Destillation entstandene war leichter, und enthielt weniger Kohlenstoff, als das, welches sich zuletzt bildete, ungeachtet die Hitze des Porzellanrohrs nicht verändert war. Im Mittel aus drei Wägungen von Gas, das zu Anfang, in der Mitte und gegen Ende des Processes übergegangen war, finde ich für die 3541 Kubikzoll Gas ein Gewicht von 948 Grains. \*)

\*) Folglich wiegen 1000 Kubikzoll dieses sauerstoffhaltenden Kohlen-Wasserstoffgas bei 28" Barometerhöhe und 10° R. Wärme 283 Grains. Das, welches die Amsterdamer Chemiker durch eine ähnliche Destillation erhalten haben, wog unter denselben Umständen 326 Grains, und das, welches Cruikshank erhielt, 297 Grains, (100 K. Z. verzehrten 176 K. Z. Sauerstoffgas beim Detoniren und bildeten 108 K. Z. kohlenfauren Gas.) Das Gewicht und die Zusammensetzung dieses Gas ist außerordent-

Die unmittelbaren Produkte der Zersetzung von 1103 Grains Aether in einem glühenden Porzellänrohre sind hiernach folgende:

948	Gr. brennb. Gas
3,25	- Kohlenstoff
46	- Oehl
3	- Wasser
<hr/>	
1002,25	

Der Ausfall von 100,75 Grains rührt von dem Oehldunste her, den das Gas mit hinübergeführt hat.

Auch dieses Mahl habe ich das Gas aus jedem Recipienten, einzeln im Voltaischen Eudiometer zerlegt. Das Mittel aus allen diesen Analysen ist: daß 100 Maafs des aus Aether entstandenen *sauerstoffhaltenden Kohlen-Wasserstoffgas* beim Verbrennen 145 Maafs Sauerstoffgas verzehren, und daß dabei 88 Maafs kohlenlaures Gas gebildet werden. An *Stickgas* habe ich nach dem Verbrennen nicht mehr gefunden, als ich zuvor mit dem Sauerstoffgas in das Eudiometer gebracht hatte; ja bei den meisten dieser eudiometrischen Analysen fand sich, daß das Stickgas eine kleine Verminderung durch die Detonation erlitten hatte. \*) Zwar dampfte der

lich verschieden, nach Verschiedenheit des Grades der Hitze, des Durchmessers des glühenden Rohrs, der Neigung des Rohrs im Ofen, und des Zeitpunkts, wenn das Gas aufgefangen worden. Hätte es Cruickshank während aller Perioden der Entbindung gewogen und zerlegt, so würde er, wie ich glaube, weniger kohlenlaures Gas als Produkt der Detonation gefunden haben. v. S.

\*) Beim Detoniren von Wasserstoffgas mit atmosphä-

Wassertropfen, der sich im Kühlrohre fand, bei Annäherung von Salzsäure; dieses ist aber ein trügerisches Zeichen der Gegenwart von Ammoniak; auch kann ich nicht behaupten, daß mein Aether keinen Alkohol enthalten habe. Ob Stickstoff im Aether vorhanden ist, bleibt daher hiernach unentschieden. Führt man die Rechnung eben so als S. 289, so finden sich hieraus folgende Bestandtheile, in 100 Grains:

56,12	Gr. Kohlenstoff
17,43	- Wasserstoff
26,45	- Sauerstoff
100	

Da dieses brennbare Gas dem Gewichte nach mehr als drei Viertel des zersetzten Aethers beträgt, so

erhält schon aus der Vergleichung der Bestandtheile desselben mit denen des Gas, welches durch Zersetzung des Alkohols entsteht, (S. 290,) daß der Aether verhältnißmäßig mehr Kohlenstoff und Wasserstoff, aber weniger Sauerstoff als der Alkohol enthält. Und das um so mehr, da das übrige Viertel fast bloß aus Oehl, also fast ganz aus Koh-

rischer Luft wird kein Stickgas condensirt, wie aus den Versuchen der Herren von Humboldt und Gay-Lussac erhält. Die Umstände sind indess in unsern Versuchen verschieden; der Wasserstoff ist in dem brennbaren Gas aus dem Aether stärker condensirt als im reinen Wasserstoffgas, auch als im brennbaren Gas aus dem Alkohol. Beim Detoniren des letztern verschwand kein Stickgas, entweder aus diesem Grunde, oder weil es schon Stickgas enthielt.

v. S.

lenstoff und Wasserstoff besteht, woran also dieses Gas verhältnißmäſig reicher als der Aether selbst seyn muſs. Und dieses beweist auch in der That die vorige Analyse des Aethers durch Detonation seines gasartigen Dampfes.

4. *Untersuchung des Wassers, das beim Verbrennen des Aethers entsteht.* Ich habe bei dieser Analyse angenommen, der tropfbare Rückstand nach dem Detoniren des Aetherdampfes mit Sauerstoffgas sey Wasser. Dafür hatte ich jedoch keinen andern Beweis, als eine sehr oberflächliche Prüfung des leichten Thaues, der sich nach dem Detoniren in dem Eudiometer absetzt. Es ist daher zu untersuchen, in wie weit diese Annahme gegründet ist.

Ich verbrannte in dem von Meusnier angegebenen Apparate mehrere Unzen Aether, und fing in der Vorlage das Wasser auf, welches sich dabei bildete. Es war ohne Farbe, ohne Geruch und ohne Geschmack, einige Spuren von Brenzlichkeit ausgenommen, die sich verloren, wenn es an der Luft stand. Es hat dasselbe specifische Gewicht als destillirtes Wasser, mit dem es sich vermischt, ohne sich zu trüben, und giebt weder mit salpetersaurem Silber, noch mit Kalkwasser einen Niederschlag, und selbst mit essigsaurem Baryt erst dann, wenn es bis auf ein Fünftel abgeraucht ist, einen Niederschlag, der unwägar ist.

Um mich noch durch einen andern Prozeß zu belehren, ob im Schwefel-Aether kein Schwefel

vorhanden ist, löste ich 1 Unze Schwefel-Aether in 14 Unzen Wasser auf, und liess 10 Stunden lang einen Strom oxygenirt-salzsaures Gas durch diese Auflösung hindurch steigen. Der Aether wurde zum Theil zersetzt, die Flüssigkeit aber, welche die Produkte dieser Zersetzung enthielt, wurde durch essigsauren Baryt erst schwach getrübt, als sie bis auf  $\frac{1}{4}$  Unze abgedampft war. Es lässt sich daher auf keine Art annehmen, dass einige der wesentlichen Eigenschaften des Schwefel-Aethers auf Gegenwart von Schwefel in demselben beruhen.

Das Wasser, welches sich in dem Apparate Meusnier's durch Verbrennen von Aether erhalten hatte, trübte sich mit dunkelbrauner Farbe, durch Zusatz von Schwefel-Wasserstoff-Kali, weil es etwas Blei aus dem Kühlrohre aufgelöst hatte. Beim Annähern von Salzsäure stiefs es Ammoniakdampf in Menge aus, es schien mir selbst den Veilchensaft schwach grün zu färben. Diese Farbenänderung fand nicht bei dem Wasser Statt, das durch Verbrennen von Aether unter der Mündung eines Glasrecipienten erhalten worden war; allein in diesem Falle geht viel Wasser dampfförmig verloren, der Prozess dauert daher länger, und es verfliegt ein grosser Theil des Ammoniaks.

Ich hatte in die Vorlage des Meusnier'schen Apparats bei einem Versuche einige Tropfen Salzsäure fallen lassen, um die Ammoniakdämpfe besser zu condensiren. Nachdem 1 Unze Wasser übergegangen war, liess ich sie an der Luft bis zur Trock-

nifs verdunsten. Es blieb trockener, gut krySTALLisirter Salmiak zum Rückstande, dem ein wenig salzsaures Blei beigemengt war. Ich schied ihn davon durch Wiederauflösen und zweites KrySTALLISIREN. Er wog nun  $1\frac{1}{3}$  Grain; war also in diesem Wasser in größerer Menge vorhanden, als in dem, welches ich durch Verbrennen von Alkohol erhalten hatte. Ich zweifle jedoch, daß in diesem Falle aller Stickstoff des Ammoniaks auf Rechnung des Aethers komme. So viel Mühe ich mir auch mit meinen eudiometrischen Prüfungen gegeben habe, so bin ich doch zu keinem entscheidenden Resultate darüber gekommen, ob beim Verbrennen des Aethers in atmosph. Luft, Stickgas zu Ammonium condensirt wird, oder nicht. Meine Resultate waren nicht gleichförmig. Die meisten gaben indess eine solche Verdichtung zu erkennen, und ich bin geneigt, sie anzunehmen, weil die Manipulation bei dem Voltaischen Eudiometer, und die geringen Fehler, denen dieses eudiometrische Verfahren ausgesetzt ist, eine entgegen gesetzte Wirkung bezwecken, das heißt, Stickgas in den Rückstand der Detonation hinein zu bringen. \*)

Ich habe 288 Grains Wasser, die beim Verbrennen von Aether unter der Mündung eines Glasreci-

\*) Operirt man über Quecksilber, so befindet sich immer etwas atmosphärische Luft in diesem Metalle und zwischen demselben und dem Eudiometer, und diese steigt in die Leere hinauf, welche durch

pienten aufgefangen worden waren, bei sehr geringer Wärme bis zur Trockniß abgedampft; es blieb ein durchsichtiger Ueberzug zurück, der höchstens  $\frac{1}{8}$  Grain wog und Feuchtigkeit aus der Luft an sich zog. — In andere auf gleiche Art erhaltene 288 Grains Wasser, tröpfelte ich etwas Kali, sättigte das überflüssige Kali mit Kohlenensäure, dampfte alles bis zur Trockenheit ab, und übergoss den festen Rückstand mit Alkohol. Es löste sich in diesem ein weißes Salz auf, das 0,7 Grains wog, an der Luft sehr schnell zerfloß, und alle Kennzeichen von essigsaurem Kali hatte.

Die hier erzählten Versuche zeigen, daß das Wasser, welches durch Verbrennen von Aether erzeugt ist, essigsaures Ammoniak, eine unwägbare Menge Schwefelsäure, und sehr wenig von einem festen zerfließbaren Körper enthalte, dessen Natur ich nicht habe bestimmen können. Alle diese Beimischungen wiegen aber im Vergleich mit dem Wasser, worin sie aufgelöst sind, so ausnehmend wenig, daß sie keinen bedeutenden Einfluß auf das Verhältniß des Kohlenstoffs, des Wasserstoffs und des Sauerstoffs im Aether haben können, welche meine Analyse des Aetherdampfs angiebt.

---

die Detonation in den ersten Augenblicken erzeugt wird. Operirt man über Wasser, so findet dasselbe Statt, nur ist dann die Menge des eindringenden Gas geringer. v. S. [Vergl. *Ann.*, XXVIII, 425. G.] .S.

### III. Welche Veränderung leidet der Alkohol, indem er zu Aether wird?

Ich werde bei der Beantwortung dieser Frage bloß auf den Gehalt beider Tropfbaren an Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff sehen, und nicht auf den Stickstoff, von dem es zwar gewiß ist, daß er im Alkohol, aber noch ungewiß, ob er im Aether vorhanden ist, obschon das Wasser, das beim Verbrennen des Aethers in atmosphärischer Luft entsteht, eine nicht unbeträchtliche Menge Ammonium enthält.

Folgendes sind nach meinen Analysen, dem Gewichte nach, die Bestandtheile von 100 Theilen

Alkohol.	Aether.
Kohlenstoff 43½ Th.	59 Th.
Sauerstoff 38	19
Wasserstoff 15	22
Stickstoff 3½	

Man sieht hieraus, daß bei gleichen Gewichten, der Aether sehr viel mehr Kohlenstoff und Wasserstoff, aber weit weniger Sauerstoff als der Alkohol enthält. Schon Berthollet hat den Aether für ein Produkt erklärt, das reicher an Wasserstoff, aber ärmer an Sauerstoff als der Alkohol ist. \*)

Wenn man aus einer Mischung von Schwefelsäure und Alkohol allen Aether überdestillirt, so bleibt im Rückstande eine bituminöse oder harzige

\*) *Statique chimique*, t. 2, p. 531.



ge Materie, die sehr mit Kohlenstoff geschwängert ist. Es scheint daher, auf den ersten Anblick, sehr unwahrscheinlich zu seyn, daß der Aether verhältnißmäßig mehr Kohlenstoff als der Alkohol enthalte, da sich ein Theil des Kohlenstoffs des Alkohols beim Uebergange desselben in Aether niederschlägt. Der Rückstand enthält indess auch Wasserstoff und Sauerstoff, theils als Bestandtheile jener bituminösen Substanz, theils in der Gestalt als Wasser; und sind sie dem Alkohol verhältnißmäßig in größerer Menge als der Kohlenstoff entzogen worden, so muß dieser letztere im Aether vorherrschend seyn.

Um zu beurtheilen, ob meine Analysen auf diese Erklärung führen, habe ich die Menge von Aether zu bestimmen gesucht, welche eine gegebene Menge von Alkohol zu erzeugen vermag, und finde, daß 2 Theile absoluten Alkohols, bei gänzlicher Zersetzung, nahe 1 Theil rectificirten Aethers geben. Zu diesem Resultate bin ich auf dem folgenden Wege gekommen.

Es gaben mir 100 Theile gewöhnlichen Weingeistes vom specifischen Gewichte 0,843, die also 80 Theile absoluten Alkohols und 20 Theile Wasser enthielten, mit einem gleichen Gewichte an Schwefelsäure gemischt, 60 Theile nicht-rectificirter ätherhaltender Flüssigkeit, wenn ich die Destillation unterbrach, so bald der Geruch nach schwefeliger Säure ganz bestimmt da war, und das Oehl sich zu zeigen anfang. Zwar habe ich nur 53 Th.

aufgefangen, etwas Aether verfliegt indeß während der Operation, und aus dem Gewichtsunterschiede der Retorte vor und nach der Destillation fand sich, daß wirklich 60 Theile der ätherhaltenden Flüssigkeit übergegangen waren. Auch bei den folgenden Operationen habe ich das Gewicht des Produkts der Destillation stets durch Wägung vor und nach dem Destilliren bestimmt.

Als ich der übergegangenen Flüssigkeit eine Kali-auflösung zusetzte, erhielt ich durch den bekannten Rectificationsprozeß auf jene 60 Theile, 25,25 Theile Aether. Den Rückstand trennte ich vom Kali durch Destillation; es ging ein Tropfbares über, welches sich nach allen Verhältnissen mit Wasser mischen ließ, sehr nahe das specifische Gewicht des gewöhnlichen Weingeistes hatte, und mit dem gleichen Gewichte Schwefelsäure vermischt, beim Uebertreiben 23,25 Theile einer ätherhaltenden Flüssigkeit, und als diese über Kali rectificirt wurde, 10,3 Theile Aether gab. Den Rückstand behandelte ich ein zweites Mal wieder eben so, und erhielt noch 3,2 Theile rectificirten Aethers.

Es haben mir also 80 Theile absoluten Alkohols  $25,25 + 10,3 + 3,2 = 38,75$  Aether gegeben. Von diesem Aether löste sich 1 Theil nicht ganz in 10 Theilen Wasser auf, und bei 16° Wärme betrug das specifische Gewicht desselben 0,736, (er war nämlich nicht mit Wasser gewaschen worden und das leichteste war verflogen.) Da nach **Proust's** Beobachtung ein wenig Alkohol stets der

Schwefelsäure des Rückstandes nach dem Destilliren beigemengt bleibt, so glaube ich mich nur wenig von der Wahrheit zu entfernen, wenn ich diesem Versuche zu Folge annehme, daß 200 Theile absoluten Alkohols, wovon nichts unzersetzt bleibt, 100 Theile Aether vom specifischen Gewichte 0,717 bis 16° R. Wärme geben.

Nun aber sind enthalten nach den obigen Analysen

	in 200 Theilen	in 100 Theilen	Unterschied
	Alkohol	Schwefel-Aether	
Kohlenstoff	87	59	28
Sauerstoff	76	19	57
Wasserstoff	30	22	8
Stickstoff	7		

Man sieht daher, daß der Rückstand bei der Aetherbildung enthalten muß: 1. Wasser; denn Sauerstoff und Wasserstoff sind in ihm in dem Verhältnisse vorhanden, worin sie mit einander das Wasser bilden, d. i. von 7 : 1; und 2. eine bedeutende Menge Kohlenstoff, wenn gleich der Aether verhältnißmäßig reicher an Kohlenstoff als der Alkohol ist. Es läßt sich also annehmen, daß 100 Theile Schwefel-Aether ungefähr gleich sind 200 Theilen Alkohol weniger 28 Theilen Kohlenstoff und 65 Theilen Wasser, deren Bildung die Schwefelsäure verursacht.

Die schwarze Substanz, welche sich aus dem Alkohol während der Aetherbildung niederschlägt, ist indess, wie ich schon bemerkt habe, kein rei-

ner Kohlenstoff. Wie bei allen Zersetzungen unter Körpern, deren Zusammensetzung leicht zu ändern, und deren Bestreben zum Erstarren nur geringe ist, geht auch hier nur eine unvollkommene Abscheidung der Produkte vor sich.

Annäherung an die Wahrheit ist alles, was sich bei so schwierigen Untersuchungen als die gegenwärtige erreichen läßt. Nur durch wiederholte Analysen, von denen jede spätere die frühern an Vollkommenheit übertrifft, wird man zu genauen Zahlbestimmungen gelangen.

---

IV.

DARSTELLUNG

*der physisch-chemischen Eigenschaften  
der Steine, welche am 22sten Mai 1808  
bei und in Stannern in Mähren aus  
der Luft gefallen sind,*

von

JOSEPH MOSER

in Wien,

(Aus einem Schreiben des Herrn Directors des k. k. Naturalienkabinetts, von Schreibers; Wien den 23sten Julius 1808.) Sie erhalten hierbei, als Fortsetzung meiner historischen Nachrichten von dem merkwürdigen Steinregen in Mähren, die Resultate der Analyse, welche Herr Joseph Moser auf meine Veranlassung von den herab gefallenen Steinen unternommen, und mit den Produkten der Zerlegung mir am 17ten Julius übergeben hat. Die Herren von Jacquin und Tihavsky, welche zu gleicher Zeit und zum Theil gemeinschaftlich mit ihm über diese Meteorsteine gearbeitet haben, verbürgen die Genauigkeit des Verfahrens dieses geschickten und fleissigen Chemikers, und die Richtigkeit der Folgerungen, welche er aus seinen Versuchen zieht. Sie werden die Resultate selbst sehr merkwürdig finden. Die von den berühmtesten Analytikern Vauquelin und Klaproth bisher bezweifelte Gegenwart der Thonerde in den Meteorsteinen, wird durch gegenwärtige Analyse dargethan, (in einem eben einlaufenden Schreiben an Herrn Moser versichert Herr Klaproth, auch in dem Meteorsteine

von Smolensk in Russland Thonerde, wiewohl in einer äußerst geringen Menge gefunden zu haben;) und die von Lowitz, Laugier und Thenard behauptete Gegenwart des Chromoxyds in den Meteorsteinen wird durch sie bestätigt. Auf der andern Seite zeigte sie in den Steinen von Stannern einen gänzlichen Mangel von gediegnem Eisen und Nickel und einen ganz neuen Bestandtheil, nämlich Salzsäure. . . .

*Karl von Schreibers,*

---

**V**on dem Herabfallen der Aerolithen in Stannern sind in dem gegenwärtigen Stücke dieser Zeitschrift bereits umständliche Nachrichten mitgetheilt worden. Die Umstände, unter denen dieses geschah, stimmen ziemlich genau mit denen überein, unter welchen ähnliche Erscheinungen Statt hatten. Nicht so genau kommen aber die Aerolithen selbst mit den andern Meteorsteinen überein, welche theils das k. k. Mineralienkabinet, theils andere hiesige Privatsammlungen enthalten, wodurch die mährischen Aerolithen Gelegenheit hatten, sie mit vielen andern zu vergleichen.

Sie sind zwar auch gemengt, wie alle übrigen, doch sind sie viel feinkörniger, so daß in einiger Entfernung das Ganze zusammengehäufter Asche gleicht, die mit einer Rinde überzogen ist. Beim nähern Betrachten findet man, daß sie aus einer bläulich-grauen und unförmlichen Masse bestehen, die zwischen einer weißen erdigen, dem verwitterten Feldspathe gleichenden Substanz eingemengt ist.

Hin und wieder befinden sich in der Masse zerstreute Schwefelkiestheilchen, die selten, aber doch bisweilen, in ziemlichen Partieen angehäuft, von unregelmässiger Gestalt, und von beinahe zinkweisser Farbe sind. Aeufserlich sind diese Steine mit einer schwärzlichen, etwas ins Grüne ziehenden, glänzenden, wie gefirnisset aussehenden Rinde umgeben. Sie sind nicht sonderlich schwer, und so leicht zerreiblich, daß sie sich schon zwischen den Fingern zu einem sandigen Pulver verändern lassen. Als die Steine eben herab gefallen waren, konnte man sie leichter zerreiben, als nachdem sie einige Zeit an der Luft gelegen hatten, wodurch sie mehr Festigkeit erlangten. Sie lassen sich übrigens zu einem feinen Pulver bringen, das lichtgrau und äusserst gleichförmig ist. Weder an dem ganzen Steine, noch an dem Pulver lassen sich die mindesten Spuren von ganz metallischem Eisen wahrnehmen, ungeachtet dieses allen andern Meteorsteinen mehr oder weniger grobkörnig eingesprengt ist. Auch werden die allerempfindlichsten Magnetnadeln weder durch die Rinde, noch durch die Steinmasse selbst kaum bemerkbar in Bewegung gesetzt.

Das specifische Gewicht fand Herr Director von Schreibers = 3,000 bis 3,100.

Es war nicht möglich, durch mechanische Mittel die Gemengtheile dieser Steine von einander abzufondern, nur die Rinde konnte abgelöst werden, und diese ist, wie spätere Erfahrungen zeigten, von der Masse des Steins nicht wesentlich verschieden,

sondern bloß eine durch Schmelzung bewirkte Veränderung derselben.

Dafs die weissen, metallisch glänzenden, zerstreuten Theilchen Schwefelkies sind, zeigte eine vor dem Löthrohre vorgenommene Probe, bei der nach Entweichung des Schwefels ein schwarzes Metallkorn übrig blieb, das vom Magnete angezogen wurde. Bei Auflösung dieser Theilchen in Säuren entband sich Schwefel-Wasserstoffgas, und bewies dadurch die geringe Oxydation des Eisens, weßwegen sie, wie jene Kiestheilchen, die Prout in den Meteorsteinen von Sigena fand, \*) für Magnetkies anzusehen sind.

Die übrigen beiden Gemengtheile von einander abzufondern, wurde der Weg des Schlemmens versucht, der aber nur unvollkommen zum Ziele führte, denn in dem mit aller Vorsicht geschlemmten Pulver waren stets an dem weissen Theile bläulich-graue, und an dem bläulich-grauen weisse anhängende Theilchen wahrzunehmen. Alles, was sich dabei bemerken liefs, war, dafs sich die bläulich-graue Materie ungleich schwerer zerreiben liefs, als die weisse; auch war das ein Hindernifs, dafs sich die Masse in dem Schlemmwasser außerordentlich schwer zu Boden setzte. Da endlich auch der Magnet nichts ausziehen vermochte, so mußte die Steinmasse in gemengtem Zustande der chemischen Untersuchung unterworfen werden. Vorher

\*) Gilbert's *Annalen*, B. XXIV, S. 282. M.



aber wurde das Verhalten derselben im Feuer und Wasser untersucht.

### *Verhalten im Feuer.*

Als ein kleines Stück nur kurze Zeit über der Flamme ausgesetzt wurde, ging die lichtgraue Farbe des Steins in Rothbraun über. Bei fortgesetzter Hitze fing der Stein an auf der Oberfläche zu schmelzen. Beim Erkalten zeigte sich die geschmolzene Masse ganz der ähnlich, welche die Rinde der Steine bildet.

Im Feuer des Porzellänofens verhielten sich diese Steine eben so. In einer Minute bei  $9^{\circ}$  des Wedgwood'schen Pyrometers, wurde bloß die Farbe in Rothbraun verändert, und diese Masse des Steins etwas härter. In  $1\frac{1}{2}$  Minuten, bei  $18^{\circ}$  W., wurde die Oberfläche verglast, so wie es die Oberfläche des Steins ist, und die innere Masse war noch dunkler geworden. Nach 2 Minuten, bei  $21^{\circ}$  W., war die Verglasung noch stärker, und nach 3 Minuten bei  $29^{\circ}$  W. auf allen Seiten noch tiefer eingedrungen. Nach 4 Minuten bei  $51^{\circ}$  floss endlich alles zu einem grünlich-schwarzen Glase, das mit der Rinde die vollkommenste Aehnlichkeit hatte; und als eine andere Menge des Steins in einem Porzelläntiegel 24 Stunden lang einer Hitze ausgesetzt wurde, die das Wedgw. Pyrometer auf  $108^{\circ}$  angab, litt sie keine weitere Veränderung, als die zuletzt angegebene; auch wirkte die geschmolzene Masse nicht auf den Tiegel. Diese leichte Schmelzbarkeit erklärt sich

aus den Bestandtheilen der Masse, wie wir sie so-  
gleich werden kennen lernen.

Als 100 Gran der fein gepulverten Steinmasse in einer Glasretorte mit angefügter Vorlage eine Stunde lang der Rothglühehitze ausgesetzt wurden, erlitten sie wieder die vorhin erwähnte Veränderung der Farbe in Rothbraun. In der Vorlage sammelte sich Feuchtigkeit an, die aber nicht so viel betrug, daß sie sich zu einem Tropfen vereinigt hätte; sie roch stark nach flüchtiger Schwefelsäure, und röthete das Lackmuspapier. Das rückständige Steinpulver hatte bei dieser Behandlung nur ein halbes Hundert am Gewichte verloren. Offenbar betrug die Menge der Feuchtigkeit aber mehr, und daß der Gewichtsverlust nicht größer war, mag von der höhern Oxydation, welchen der metallische Antheil erlitt, hergerührt haben.

#### *Einwirkung des Wassers.*

Herr Professor Joh. Andr. Scherer hatte beobachtet, daß Theile von diesen Steinen im Wasser lösbar sind, und daß dann dieses Wasser salpetersaure Silber- und Quecksilber-Lösungen fälle. Um die Natur dieser auflöslichen Theile näher auszumitteln, wurden 200 Gran frisch von einem ganzen Stücke abgebrochen, im reinen Stahlmörser zerstoßen, und dann in einer Achatsschale zu einem feinen Pulver zerrieben. Dieses Pulver wurde mit 3 Pfunden reinen destillirten Wassers 12 St. digerirt, und nach dieser Zeit einige St. gekocht.

Nachdem die filtrirte Flüssigkeit bis auf 3 Unzen in einer bedeckten Glaschale verdunstet worden war, wurde sie mit mehrern Reagentien versucht. Bloß Auflösungen von salpetersaurem Silber und Quecksilber und von essigsaurem Blei brachten darin Niederschläge hervor, welche, (der in der Silberauflösung entstandene ausgenommen,) in mehr Salpetersäure, wenn sie zumahl nach der Erwärmung zugegossen wurde, auflöslich waren. Bei Gegenversuchen, die mit diesen Metallaufösungen und mit Salzsäure gemacht wurden, zeigte sich ein ganz gleiches Verhalten, wodurch außer Zweifel gesetzt wird, daß auch das *Salzsaure* seyn müsse, was obige Niederschläge erzeugt hat. Es war aber noch zu untersuchen, an welche Basis diese Säure gebunden ist, da sie, wie Versuche zeigten, nicht frei darin enthalten ist. Zu dem Ende wurden verschiedenen Mengen des Wassers, einigen salpeter-salzsaure Platinauflösung, andern kohlensaures und ätzendes Kali zugesetzt. Die erstere brachte in ihnen keine Trübung hervor, und zeigte dadurch, daß die Salzsäure weder an Kali noch an Ammonium gebunden seyn konnte. Durch ätzendes Kali aber entstanden weiße Flocken, auch durch kohlensaures Kali nach der Erhitzung bis zum Kochen. Der auf beide Arten erhaltene Niederschlag war in zugegossener Schwefelsäure auflöslich; folglich war (der Bestandtheil, der die Salzsäure band, eine Erde, und zwar, wie letzterer Versuch zeigt, *Bittererde*.

Die Hälfte des Wassers, in welchem der Meteorstein gekocht worden, war noch übrig. Es wurde in einer flachen Glasschale langsam verdunstet, gab aber dabei nichts krySTALLINISCHES, sondern bloß eine geringe Menge einer feuchtbleibenden Salzmasse, die sich größten Theils in Alkohol auflöste. Der von dem Alkohol nicht so leicht auflösliche Antheil löste sich leichter in Wasser. Zu beiden Auflösungen wurde nun Schwefelsäure gesetzt, und nach einiger Zeit fanden sich in ersterer kleine vierseitige säulenförmige KrySTALLE, in der andern hingegen feine büschelförmig zusammengehäufte Nadeln, wie Gyps zu krySTALLISIREN pflegt, wenn seine Auflösung schnell verdunstet wird. Aus allem diesem zeigt sich nun, daß der Theil, den das Wasser aus den Meteorsteinen ausziehen vermag, in Salzsäure besteht, die theils an *Bittererde*, theils an *Kalk* gebunden ist. Die Menge ist indess sehr geringe, und erst bei einer Quantität von wenigstens 200 Granen des Steins bemerkbar. Als kleinere Mengen von 20 bis 30 Theilen eben so behandelt wurden, war keine der erzählten Erscheinungen wahrzunehmen.

*Vorläufige Versuche zur Auffindung  
der Bestandtheile.*

Um die Natur der Bestandtheile auszumitteln, welche diese Meteorsteine bilden, hatten schon die Herren *Baron von Jacquin* und Oberstlieutenant *L. Tihavsky* Versuche angestellt, und dabei manche sonderbare Abweichungen von andern

gefunden. Alle diese Versuche wiederholte ich, und es ergab sich dabei Folgendes:

Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure wirkten nur unvollkommen auf die Steinmassen, selbst die Salpeter-Salzsäure vermochte nicht, sie besonders anzugreifen.

Mit Salzsäure digerirt entband sich Schwefelwasserstoff, aber in sehr geringer Menge, welches von den in sehr geringer Menge vorhandenen *Kiessteinen* herrührte.

Aus der salpeter-salzsäuren Auflösung schlug ätzendes Ammonium, nach Absonderung der Kieselerde, eine braunrothe Masse nieder; sie wurde in Aetzlauge gekocht, die Flüssigkeit alsdann wieder abfiltrirt und mit Salzsäure gesättigt, hierbei zeigte sich der Gehalt des Steins an *Thonerde*. — Die präcipitirte Flüssigkeit, welche Ammonium in reichlicher Menge enthielt, war gänzlich farblos; auch war durch Schwefelwasserstoff-Ammonium nicht die mindeste Spur eines Metallgehalts darin zu finden. Als ich, zum Vergleiche der Versuche, andere Meteorsteine, den von Aigle, den von Barbotan, und Meteoreisen aus Slavonien, die ich durch die Güte des Hrn. Direct. des k. k. Naturalienkabinetts von Schreibers erhalten hatte, auf eben die Art behandelte, erhielt ich stets durch Ammonium eine schön violett gefärbte Flüssigkeit, die durchs Erwärmen ihre Farbe nicht verlor, und durch Schwefel-Wasserstoff-Ammonium einen häufigen schwarzen Niederschlag erlitt. Dieses gab mir

Die entscheidendste Ueberzeugung von der Gegenwart des *Nickels* in diesen letztern Aerolithen und von der gänzlichen Abwesenheit desselben in den mährischen Meteorsteinen. — Kleesaurcs Kali zeigte, daß in der ammonischen Flüssigkeit *Kalk* gegenwärtig war, und nach dessen Abscheidung konnten durch gehörige Behandlung Spuren von *Bittererde* erkannt werden.

Da Pröust in den Meteorsteinen von Sigena,\*) und nach ihm mehrere Chemiker auch in andern, *Manganesoxyd* gefunden haben, und da Laugier \*\*) in vielen Meteorsteinen *Chrom* entdeckt hat, so wurden die mährischen Meteorsteine auch auf diese Bestandtheile geprüft. Zu dem Ende wurde 1 Theil davon mit 3 Theilen reinen Aetzkali's geschmolzt. Die Masse erschien unter grasgrüner Farbe, und löste sich auch so in Wasser auf; als aber dieser schön grün gefärbten Flüssigkeit einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt wurden, ging die grüne Farbe in Rosenroth über, welches offenbar von Manganes herrührte. Die Flüssigkeit wurde nun im Uebermaasse mit Salpetersäure versetzt, und dadurch lichtgelb; und ihr darauf [salpetersaure] schwach oxydirte Quecksilberauflösung zugegossen, wodurch ein orangengelber Niederschlag entstand, der nach dem Trocknen die Farbe des Mennigs hatte,

\*) Gilbert's *Annalen*, B. XXIV, S. 284. M.

\*\*) *Annal. du Museum d'histoire natur.*, T. 7, p. 92, und Gilbert's *Ann.*, B. XXIV, S. 377. M.

die sich nach dem Glühen in ein dem Chromoxyd ähnliches Grün umänderte. Mit Borax zusammen- geschmolzt, gab diese Masse ein schön grasgrün gefärbtes Glas. Dafs diese Erscheinungen wirklich vom Chrom herrührten, davon überzeugten mich Gegenversuche, die ich mit den Meteorsteinen von Aigle und Barbotan anstellte, welche grössere Mengen von Chrom enthalten, nämlich nach Laugier ein Hundertel, indess es in den mährischen höchstens 1 Tausendtel betragen möchte. Dagegen enthalten diese letztern mehr Manganes, als die erwähnten französischen, in denen ich auch deutliche Spuren desselben gefunden habe.

### *A n a l y s e.*

Nachdem ich mich durch diese vorläufigen Versuche belehrt hatte, dafs die Bestandtheile der mährischen Meteorsteine Kiesel-, Thon- und Bittererde, Kalk, Eisen und Manganesoxyd sind, denen eine geringe Menge Chrom beigefellt ist, so konnte ich nun zur folgenden genauen Analyse schreiten, um die quantitativen Verhältnisse dieser Bestandtheile zu bestimmen.

a. Es wurden 100 Gran des Steins im Stahlmörser zerstoßen, und in einer Reibschale von Achat zum feinsten Pulver verwandelt; durch das Reiben hatte dieses um nichts am Gewichte zugenommen, und folglich nichts von der Reibschale abgerieben. Da der Magnet, wie ich schon vorhin erwähnt habe, von diesem Pulver nichts auszuzie-

hen vermochte, so wurde er mit Salzsäure, der etwas Salpetersäure zugesetzt war, digerirt. Es entstand eine lichtgelbe Auflösung, unter Entweichen einer sehr geringen Menge Schwefel-Wasserstoffgas. Der Rückstand war gallertartig aufgequollen und noch stark graulich gefärbt, ob er gleich zu wiederholten Mahlen mit Salpeter-Salzsäure war übergossen worden.

b. Dieser Rückstand wurde in einem silbernen Tiegel mit drei Theilen durch Alkohol gereinigten Aetzkali's, das in wenig Wasser aufgelöst worden, erst zur Trockne verdunstet, und dann eine Stunde lang geschmolzt. Die erhaltene grasgrüne Masse wurde in destillirtem Wasser aufgeweicht, und mit Salzsäure übersättigt, wodurch die grüne Farbe erst in Roth, und dann in Gelb überging. Nach gehörigem Verdunsten in einer Porzellanschale wurde der trockene Rückstand mit Wasser wieder aufgeweicht, und hinterließ *Kieselerde*; diese wurde mit Wasser, dem Salzsäure zugesetzt war, ausgekocht, und dann geglüht, wobei sie vollkommen weiß wurde. Sie wog 46,25 Gran.

c. Die von Kieselerde befreite salzsaure Auflösung versetzte ich in reichlichem Uebermaasse mit ätzendem Ammonium, und schüttelte sie während 12 Stunden oftmahls durch einander. Es schied sich ein voluminöser braunrother Niederschlag ab, und die darüber stehende ammonische Flüssigkeit erschien gänzlich farbenlos. Sie wurde durchs Filtrum geschieden, und da Schwefel-Wasserstoff-

Am-



Ammonium in ihr keine Trübung hervor brachte, sammt den Abfüßwassern des Präcipitats bis auf den dritten Theil des Volumens gebracht.

d. Kleefaur's Kali schied dann eine beträchtliche Menge eines Niederschlags ab, der nach dem Ausfüßen scharf im Platintiegel geglüht 10,12 Gran wog. Salpetersäure löste denselben leicht auf, und durch zugesetzte Schwefelsäure fiel Gyps zu Boden; Eigenschaften, welche alle dem *Kalke* zukommen.

e. Nachdem der Kalk auf diese Art abgeschieden war, wurde der Flüssigkeit im Kochen vollkommen kohlenfaures Kali zugesetzt. Es bewirkte anfangs keine Trübung; erst nach langem Kochen, und nachdem etwas ätzende Kalilauge zugesetzt worden war, entstanden weiße Flocken, die aus *Bittererde* bestanden, welche erst frei wurde, nachdem der Theil von Ammonium entfernt war, mit dem und mit Salzsäure sie ein dreifaches Salz bildete. \*)

f. Der in (c) gebliebene braunrothe Niederschlag hatte nach dem Ausfüßen ein gallertartiges Aussehen, und wurde von mir noch feucht in reine Aetzlauge gebracht, und damit in einer silbernen

\*) Vauquelin hat die schwere Zersetzbarkeit dieses dreifachen Salzes auch bei Untersuchung des Meteorsteins von Benares gefunden und beschrieben in *Annal. de Chimie*, N. 135, Tom. XLV, p. 225, und Gilbert's *Ann.*, B. 15, S. 419. M.

Schale eine Zeit lang gekocht, und dann filtrirt. Die alkalische Flüssigkeit sättigte ich mit Salzsäure, wodurch ein weißer flockiger Niederschlag entstand, den ich in einem Ueberschusse derselben auflösete, und durch kohlensaures Ammonium wieder fällte. Dieser Niederschlag glich ganz der Thonerde, und wurde nach gehörigem Ausfüssen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen; sie bildete damit eine Auflösung, welche ganz den Geschmack des Alauns hatte, und durch etwas zugesetztes schwefelsaures Kali, nach gelindem Abdunsten, Alaun in den deutlichsten Octaedern gab. Diese Kryalle von neuem in Wasser gelöst, und mit kohlensaurem Ammonium präcipitirt, gaben 7,62 Gr. gut ausgefüsster und geglühter Thonerde.

g. Der nach Behandlung mit Aetzlauge gebliebene Antheil wurde nun mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, damit in einer Porzellanschale bis zur Trockne verdunstet, und die trockene Salzmasse eine Stunde lang im Plantintiegel der Rothglühehitze ausgesetzt, um das schwefelsaure Eisen zu zerlegen. Die Masse kam braunroth und pulverig aus dem Tiegel, und wurde in Wasser ausgekocht, wobei *rothes Eisenoxyd* zurück blieb. Die wässerige Auflösung schmeckte bitter, und gab nach dem Verdunsten nadelförmige Kryalle, die sich aber nicht leicht wieder im Wasser auflösten. Es war Bittersalz, mit etwas Gyps, welcher letztere aus einer geringen Menge Kalk entstanden war, der sich zugleich mit dem Eisen, dem Manganes, der

Thonerde und der Bittererde durch Ammonium niedergeschlagen hatte. Ich kochte die erhaltene Salzmasse in vielem Wasser, um auch den Gyps mit aufzulösen, und zerlegte diesen sodann durch Sauerkleesalz. Der erhaltene Niederschlag wog stark gegläht 2 Gran, und ist dem in (d) erhaltenen Kalke zuzurechnen. Der rückständigen Flüssigkeit wurde die in (e) erhaltene und in Schwefelsäure aufgelöste Bittererde zugegeben, und darauf Alles kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag nahm schon während des Trocknens, noch mehr aber während des Glühens eine braune Farbe an, die von anhängendem Manganoxyd herzurühren schien, und wurde daher mit concentrirter Salpetersäure übergossen, wobei sich die Bittererde auflöste, das Manganoxyd aber nicht. Dieses letztere wog gegläht 0,75 Gr. und bildete mit Schwefelsäure eine rosenrothe Auflösung. Aus der salpetersauren Auflösung wurde dann die Bittererde durch Kali gefällt, und wog gegläht 2 Gran.

h. Das bei der vorigen Operation zurück gebliebene Eisenoxyd wurde nach nochmaligem Glühen mit Essigsäure gekocht, um das vielleicht noch anhängende Manganoxyd abzuscheiden; kohlen-saures Kali schlug aber nur eine geringe Menge eines auch nach dem Glühen weiß bleibenden Präcipitats nieder, das nur 0,50 Gr. wog, und Bittererde war, die von etwas während des Glühens zer-setztem Bittersalze herrühren mochte. Das Eisenoxyd

wurde dann mit einigen Tropfen Leinöhl abgerieben und in einer Glasretorte schwach geglüht. Das nun vom Magnete anziehbare Eisenoxyd wog 27 Gran.

Hundert Theile dieser Meteorsteine enthalten demnach:

Kiefelerde (b)	. . . .	46,25
Kalk (d, g)	. . . .	12,12
Thonerde (f)	. . . .	7,62
Bittererde (g, h)	. . . .	2,50
Schwarzes Eisenoxyd	. . . .	27
Manganesoxyd	. . . .	0,75
Chrom eine Spur		

---

96,24

Verlust mit Inbegriff des Wassers, des  
Schwefelgehalts, und der Spuren  
von salzsauren Mittelsalzen 3,76

Alle diese Bestandtheile hatte man schon zuvor in Meteorsteinen gefunden, nur zwei ausgenommen, nämlich Thonerde und salzsaure Salze. Was die erstere betrifft, so sagt zwar Prof. Barthold in seiner Untersuchung des ensisheimer Steines, er habe in demselben Thonerde gefunden. \*) Vauquelin, der diesen Stein ebenfalls zerlegte, fand ihn aber von allen übrigen nicht verschieden; \*\*) woraus folgt, daß Prof. Barthold sich geirrt

\*) *Neues allgem. Journ. der Chemie*, B. 1, S. 20. M.  
(Diese *Annalen*, B. 13, S. 295 und 312. G.)

\*\*) *Neues allgem. Journ. der Chemie*, B. 1, S. 51. M.  
(Diese *Annalen*, B. 18, S. 319. G.)

haben müsse. Doch behauptet auch Le Sage in seiner Vergleichung der Meteorsteine von Aigle, Sales und Ensisheim, \*) dafs er aus diesen Meteorsteinen, (er drückt sich nicht bestimmt aus, aus welchen,) durch Behandlung mit Schwefelsäure octaedrische Krystalle, wie er meint, aus Eisen und nickelhaltigem Alaun bekommen habe. Diese Verschiedenheit der Angaben, die Thonerde in den Meteorsteinen betreffend, veranlafste mich, die Untersuchung der mährischen Aerolithen vorzüglich in dieser Hinsicht zu wiederholen; ich erhielt stets dieselben Resultate.

Salzsaure Salze hatte man noch in keinem einzigen der Meteorsteine gefunden. Herr Professor Scherer hat zuerst auf diesen Bestandtheil derselben aufmerksam gemacht, \*\*) und es wäre wichtig, auch andere Meteorsteine diessfalls zu prüfen, da aufser Proust noch niemand das Verhalten dieser Steine im Wasser versucht hat. Selbst dieser Chemiker nahm dabei mehr auf die Veränderungen,

\*) *Journal de Phys.*, T. 57: Juillet, p. 70. (Diese *Annalen*, B. 18, S. 314. G.)

\*\*) Auch in mehrern andern theils gemengten, theils einfachen Steinarten hat Herr Prof. Scherer salzsaure Salze gefunden, wenn er sie in destillirtem Wasser kochte. So behandelte er z. B. Granit von Mautern in Ober-Oesterreich, Basalt aus Böhmen, eine Gebirgsart, die viel Strahlstein hatte, vom Zillerthal in Tyrol, und endlich Bimsstein. Von jeder dieser Steinarten wurden 8 bis 10 Unzen in ei-

welche der Stein im Wasser erlitt, als auf die Eigenschaft Rücksicht, welche das Wasser dadurch erlangte; doch führt er in der Untersuchung des Steins von Sigena \*) an, daß er in dem Wasser, in welchem der Stein einige Zeit gelegen hatte, durch sauerkleefauleres Kali deutliche Spuren von Kalk gefunden habe.

Die *Kieselerde* befindet sich in diesen Meteorsteinen in demselben Zustande, wie mehrere Chemiker sie schon in andern Aerolithen gefunden haben, nämlich, daß sie durch Säuren leicht zu einer Gallerte wird, weshalb auch ihre Abscheidung nicht ohne Schwierigkeiten ist. Das *Eisen* befindet sich in ihnen nicht in metallischem Zustande; weder dem freien, noch dem bewaffneten Auge zeigt es sich darin als solches, noch läßt sich dergleichen durch den Magnet daraus abscheiden. Es scheint als *schwarzes Oxyd* da zu seyn, das äußerst zart in der Masse zertheilt und wahrscheinlich die Ursache der aschgrauen Farbe ist, die im Feuer, (wegen der höhern Oxydation,) in rothbraun übergeht. In Verbindung mit dem Manganes bildet es das die Glasur der Steine färbende Princip.

nigen Pfunden destillirten Wassers gekocht, die abfiltrirte Flüssigkeit wurde bis auf einige Quentchen verdunstet, und dieselbe dann mit salpêtersaurer Silber- und Quecksilberauflösung versetzt, welche Reagentien zwar geringe, aber doch deutliche Mengen von Salzsäure in jeder dieser Steinarten anzeigten.

M.

\*) Gilbert's *Annalen*, B. 24, S. 281.

M.

Die mährischen Meteorsteine machen dadurch, daß ihnen der Nickel fehlt, eine besondere Ausnahme, da man dieses Metall bisher noch in allen Meteorsteinen gefunden hat. Ich habe mich selbst von der Anwesenheit desselben in dem Meteoreisen aus Slavonien und in den Eisenkörnern der Steine von Aigle und Barbotan deutlich überzeugt. Nickel scheint daher *nur* ein Begleiter des *gediegenen* Eisens in den Meteorsteinen zu seyn; und wenn man ihn in der erdigen Masse fand, so möchte das wohl von fein eingemengten Theilen des nickelhaltigen Eisens hergerührt haben.

Uebrigens scheinen von diesen Bestandtheilen, das Eisen, das Manganes und das Chrom vorzüglich dem bläulich-grauen Antheile des Steins, der sich auch durch seine grössere Härte unterscheidet, nebst einem Theile Kieselerde, anzugehören, der weissen Substanz dagegen vorzüglich die Thonerde und der Kalk.

*Joseph Moser.*

---

V.

BEOBACHTUNG

*von Funken bei dem Comprimiren der  
Luft,*

vom

Stabsarzt Dr. KRETSCHMAR  
in Dessau.

Bei dem häufigen Gebrauche, den ich von dem pneumatischen Feuerzeuge, (*Annalen*, XXV, 118,) gemacht habe, war es mir eine sehr überraschende Erscheinung, zu zwei verschiedenen Mahlen, und zwar am Tageslichte, starke glänzende Funken zwischen dem eingeschnügelten Stöpsel aus der Röhre heraus fahren zu sehen. Nur zwei Mahl ist mir dieses gelungen; und vergebens habe ich nachmahls den Stempel kräftig niedergestossen, um die Erscheinung von neuem hervor zu bringen.

Damit der Stöpsel immer luftdicht schliesse, bestreiche ich ihn zuweilen mit Seife. Zum Anzünden bediene ich mich des gemeinen Feuerschwamms. Dafs die Funken Theilchen gewesen seyn sollten, die von dem Schwamme abgerissen waren, läfst sich nicht denken, weil der luftdicht anschliessende Stöpsel ihnen den Ausweg versperrte, und der Schwamm sich nicht entzündet, wenn der Stö-



pfel bei dem Niederstoßen des Stempels sich löstet; in welchem Falle folglich kein Funkensprühen Statt finden kann. Ich schätze, daß die Luft in der Röhre von dem Caliber, wie ihn Dumoutiez selbst bestimmt hat, bis auf das Dreißigfache comprimirt wird, wenn man die Pfanne des Stöpfels leer läßt, bis auf das 48fache hingegen, wenn sie mit einem brennbaren Körper ganz angefüllt gedacht wird. Der Schwamm brennt nach dem Stosse nicht in der Röhre selbst, sondern erst, wenn er sogleich darauf mit dem Stöpfel heraus gezogen wird. Er fängt in der Röhre bloß an zu dampfen und sich zu verkohlen, und der brennende Schwamm erlischt sogleich, wenn man ihn mit dem Stöpfel wieder hinein streckt.

Den Grad der Electricität und Trockniß der Luft, ihre Temperatur und ihre Dichtigkeit bei jener Erscheinung habe ich nicht beachtet.

Ich legte statt Schwamm etwas reinen *Hirschtalg* in die Pfanne des Stöpfels. Nach einmahligem Niederstoßen des Stempels, welches zum Zünden des Schwamms hinreicht, fand ich nur eine äußerst dünne Lage des Talgs an der Oberfläche erweicht. Nach 10 rasch auf einander folgenden Stößen war die Oberfläche merklicher erweicht, der unter ihr befindliche Talg aber noch hart. — In der Stubenwärme weich gewordene Butter war nach 10 ähnlichen Stößen oberwärts zerfloßen und dem Schmelzen

zum Theil nahe gekommen. Zum vollkommenen Zerfließen derselben Menge Butter auf der Pfanne des Stöpfels, den ich bei  $13^{\circ}$  Reaum. in Wasser stellte, mußte das Wasser bis  $25^{\circ}$  R. erwärmt werden. Der Zustand der Butter bei  $20^{\circ}$  R. schien mir der Wirkung von 10 Stößen, so wie bei 15 bis  $18^{\circ}$  der Wirkung von einem Stosse fast gleich zu seyn; ein Wärmegrad, der bei weitem nicht hinreicht, Schwamm zu zünden.

---

## VI.

## PROGRAMM

*der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem auf das Jahr 1808.*

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften hielt zum 55ten Mahle am Jahrtage ihrer Stiftung ihre Sitzung den 25ten Mai. Der präsidirende Director D. J. Canter Camerling eröffnete diese Sitzung damit, daß er den Sekretär der Gesellschaft einlud, den Bericht über das abzustatten, was bei der Gesellschaft seit ihrer letzten jährlichen Sitzung am 24ten Mai 1806 vorgefallen war, und das Decret Sr. Majestät des Königs von Holland, vom 4ten März 1808, vorzulesen, vermöge dessen Se. Majestät, die sich am 13ten Julius 1806 zum *Präsidenten* der Gesellschaft zu ernennen, und sie mit dem Namen: *königliche Gesellschaft der Wissenschaften*, zu beehren geruht hat, — einen jährlichen Fond der Gesellschaft anweist, um sie in den Stand zu setzen, ihre Arbeiten in größerer Ausdehnung und mit größerm Eifer zu betreiben.

Der Sekretär las alsdann den Bericht der Commission vor, welche die Directoren ernannt hatten, um einen Plan zu entwerfen, wie die Arbeiten der Gesellschaft sich erweitern ließen. Dieser Plan wurde einstimmig angenommen; zu Folge desselben wird die Gesellschaft jährlich auch Preisfragen über Gegenstände der *Moral* und der *Litteratur* aufgeben. Endlich theilte er den Beschluß der Directoren mit, vermöge dessen, um den Eifer zu verstärken, die jährlich ausgesetzten ordentlichen Preise durch außerordentliche erhöht wer-

den sollen, dem Interesse der Fragen entsprechend. Darauf wurde fortgeschritten:

I. zu dem Bericht über die Abhandlungen, welche vor dem festgesetzten Termin zur Beantwortung der aufgegebenen Preisfragen eingegangen waren, und zur Beurtheilung dieser Abhandlungen.

1. Eine Abhandlung, die schon im Jahre 1804 um den Preis concurrirt hatte, welchen die Gesellschaft auf eine Naturgeschichte und physikalische Beschreibung der Wallfische gesetzt hatte, in so fern aus ihr Aufklärungen über die Orte, wo die Wallfische sich jetzt befinden, und über die leichtesten und zuverlässigsten Mittel, sie zu tödten und sich ihrer zu bemächtigen, flossen, — war schon im Programm auf das Jahr 1804, (Ann. XIX, 357,) ehrenvoll erwähnt worden. Der Verf. hatte sie jetzt beträchtlich vermehrt, und ihr wurde nunmehr einstimmig der Preis zuerkannt. Bei der Eröffnung des mit der Devise versehenen Zettels fand sich als Verfasser derselben Herr Jan Arnold Bennet, Med. Doct. zu Leiden.

2. Auf die Frage: *Wie weit kennt man nach den neuesten Fortschritten der Physiologie der Pflanzen, die Art, wie die verschiedenen Düngungsmittel für verschiedenen Boden die Vegetation der Pflanzen befördern, und was folgt daraus für die Wahl des Düngers und für die Fruchtbarmachung unbebauter und dürrer Ländereien?* ist eine Beantwortung in holländischer Sprache eingelaufen. Man urtheilte einstimmig, daß sie nur wenig von dem, was man beabsichtigt habe, enthalte; und beschloß, die Frage zu wiederholen, den Concurrenztermin auf den 1sten Nov. 1809 zu setzen, und zu der gewöhnlichen goldenen Preismedaille noch einen außerordentlichen Preis von 30 Dukaten hinzu zu fügen.

3. *Was haben uns die neuesten Beobachtungen über den Einfluß des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft, (sey er gebunden oder nicht,) unter Beiwirkung des Lichts, auf*

die Veränderung der Farben gelehrt? und was lüfst sich daraus für Nutzen ziehen? Die Gesellschaft hatte gewünscht, daß man bei der Beantwortung dieser Frage kurz und mit Präcision das nachweisen möchte, was durch Beobachtungen und Versuche bewiesen ist, damit der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft, was diesen Punkt betrifft, leicht übersehen und in Handel und Oekonomie benutzt werden könnte. — Die Gesellschaft hat nur eine einzige holländische Beantwortung erhalten, die größten Theils aus einer lateinischen, im Jahre 1795 zu Gröningen erschienenen Disertation ausgezogen ist, ohne sie zu nennen. Man urtheilte einstimmig, daß sie aus diesem Grunde keinen Anspruch an den Preis hat, und wiederholte die Frage, mit Beifügung eines außerordentlichen Preises von 30 Dukaten. Concurrenztermin der 1ste Februar 1809.

4. Um den Preis, der auf einen *genauen Catalog aller wirklich einheimischen, und nicht bloß hierher versetzten, Säugthiere, Vögel und Amphibien dieses Landes, mit ihren verschiedenen Namen in den verschiedenen Theilen der Republik, ihre generischen und specifischen Charaktere nach Linné, und eine Hinweisung auf die beste bekannte Abbildung eines jeden, gesetzt war, hatte ein holländ. Aufsatz concurrirt, von dem man indess urtheilte, daß man ihn für keine Beantwortung der aufgegebenen Frage nehmen könne. Die Gesellschaft wiederholt diese Frage für den 1sten Nov. 1812, und verspricht denen, die bis dahin wenig bekannte und interessante Beobachtungen über diesen Gegenstand bekannt machen werden, Ehrenpreise, die dem Interesse ihrer Beiträge angemessen seyn sollen.*

5. Auf die Frage über die *Phosphoreszenz des Meerwassers* war eine Abhandlung mit der Devise: *les merveilles de la nature etc.*, eingekommen. Da sie nach einstimmigem Urtheile der Frage nicht Genüge that, so

wird diese Preisaufgabe wiederholt, wie folgt: *Welches ist die Ursache der Phosphoreszenz des Meerwassers in den Meeren, die an unser Königreich gränzen, und in den Strömungen derselben. Beruht dieses Phänomen auf Gegenwart lebender Thierchen? welches sind in diesem Falle diese Thierchen im Meerwasser, und können sie der Atmosphäre Eigenschaften mittheilen, die für den Menschen schädlich sind? Man wünscht hierüber neue Beobachtungen angestellt und besonders untersucht zu sehen, in wie weit das Leuchten des Meerwassers, das an einigen Stellen unsrer Küsten sehr bedeutend zu seyn scheint, mit den Krankheiten in Verbindung steht, welche hier in den ungelunden Jahreszeiten herrschen. Wer diese Frage zu beantworten gemeint ist, wird ersucht, zuvor die neuesten und genauesten Untersuchungen über diesen Gegenstand, besonders die von Viviani, Genua 1805, zu Rathe zu ziehen. Concurrenztermin in der 1ste November 1809.*

6. Da es eine durch Erfahrung wohl bewährte Regel für den Ackerbau ist, daß man auf demselben Boden mit den Pflanzen, die man baut, abwechseln muß, und da es, so wohl um den Acker fruchtbar zu erhalten, als um gute Früchte zu erziehen, sehr wichtig ist, daß sie in einer gewissen Ordnung einander folgen; so wünscht die Gesellschaft, daß man nach physischen und chemischen Grundsätzen und nach Erfahrungen der Landbauer zeige, in welcher Ordnung oder Folge die Kräuter, die man in diesem Lande auf thonigem, morasigem, sandigem und gemischtem Boden baut, auf demselben Felde einander folgen müssen, damit ihr Bau den größten Vortheil gewähre; besonders in welcher Ordnung die Futterkräuter und andere auf hohem sandigen Boden, vorzüglich solchem, der neu urbar gemacht worden ist, gebaut werden müssen, um den Dünger möglichst zu sparen, und der Erschöpfung des Erdreichs zuvor zu kommen? Auf diese

Frage ist eine Abhandlung, bezeichnet: *Veritas*, eingelaufen, welche indess der Frage zu wenig entspricht, als daß ihr der Preis ertheilt werden könnte. Diese Frage wird daher erneuert, und mit einem außerordentlichen Preise von 30 Dukaten verstärkt. Concurrenztermin der 1ste November 1811.

7. Was ist Wahres an allen den Anzeigen der bevorstehenden Witterung oder der Witterungsveränderungen, welche man aus dem Fluge der Vögel, aus dem Schreien der Vögel oder anderer Thiere, und was man sonst an verschiedenen Thieren in dieser Hinsicht bemerkt hat, hernehmen will? Hat die Erfahrung in diesem Lande irgend eins derselben oft genug bestätigt, daß man sich darauf verlassen könne? Was ist im Gegentheile darin zweifelhaft oder durch die Erfahrung widerlegt? und in wie weit läßt sich das, was man beobachtet hat, aus dem erklären, was man von der Natur der Thiere weiß? Die Gesellschaft wünscht bloß, alles, was die Erfahrung in dieser Hinsicht über Thiere dieses Landes, oder die man manchemal bei uns sieht, gelehrt hat, zusammengestellt zu sehen, damit die Antwort für die Einwohner dieses Landes vorzüglich von Nutzen sey. — Da die einzige eingelaufene Beantwortung zu oberflächlich und mangelhaft befunden wurde, wiederholte die Gesellschaft die Frage für den 1sten Februar 1809.

8. Auf die Frage: Welchen Krankheiten sind die bei uns gewöhnlichen Fruchtbäume am meisten ausgesetzt? woher entstehen sie? und welches sind die wirksamsten Vorbaumittel gegen diese Krankheiten, oder die zweckmäßigsten Heilmittel? — hatte die Gesellschaft 4 Abhandlungen erhalten, drei in holländischer und eine in deutscher Sprache, letztere mit dem Motto: *Principiis obsta*. Nach den Berichten über diese Abhandlungen fiel das Urtheil einstimmig dahin aus, daß die deutsche Beantwortung vorzüglich gut geschrieben ist und den

Preis verdient. Bei Eröffnung des Zettels fand sich als Verfasser Herr Friedrich Wilhelm Freijer, Hof- und Regierungsadvokat zu Hildburghausen. Auch der holländische Aufsatz, der das Motto führt: *Nisi utile est etc.*, verdient den Druck als ein *Accessit*, und man bietet dem Verfasser derselben die silberne Medaille an, falls er sich innerhalb 6 Wochen nach der Bekanntmachung dieses Programms meldet.

9. Auf die Frage: *In wie weit läßt sich aus den in den Niederlanden angestellten meteorologischen Beobachtungen die Physik der Winde für dieses Land aufstellen? Welches sind die herrschenden Winde? In welcher Ordnung folgen sie gewöhnlich auf einander? Aus welchen vorhergehenden Umständen lassen sich hier in bestimmten Fällen die Veränderungen des Windes vorhersehen? und welchen Einfluß pflegen diese Veränderungen auf die Veränderung des Wetters zu haben?* — waren zwei Abhandlungen in holländischer Sprache eingekommen. Nach Anhören der Berichte beschloß die Gesellschaft, die eine derselben drucken zu lassen, und dem Verfasser, wenn er sich nennen wollte, die silberne Medaille zu zuerkennen. Dieses hat er schon vor dem Drucke des Programms gethan. Es ist Jan Cantzlaar zu Rotterdam.

10. Auf die Frage: *Was weiß man jetzt über die Ursachen der Verderbnis des stehenden Gewässers, und lassen sich aus dem, was davon bekannt ist, oder was durch entscheidende Versuche bewiesen werden kann, schließen, welches die kräftigsten nicht schädlichen Mittel sind, um dem Verderbnisse des stehenden Wassers zuvor zu kommen?* — hat die Gesellschaft einen holländisch und einen französisch geschriebenen Aufsatz erhalten. Nach den einstimmigen Berichten über sie ist der Preis dem erstern zuerkannt worden. Bei Eröffnung des Zettels



fand sich als Verfasser Herr A. van Stipriaan Lufcius, Med. Doc., Lehrer der Chemie zu Delft.

11. Von derselben Hand hatte man kurze Aufsätze über die 2te, 3te und 4te der Fragen erhalten, die auf eine unbestimmte Zeit aufgegeben sind; man fand sie indess von zu wenigem Werthe, um ihnen irgend einen Preis zuzuerkennen.

12. Es wurde darauf, laut des 1798 gefassten und in den Programmen wiederholten Beschlusses, in Deliberation genommen, ob unter den Aufsätzen, welche der Gesellschaft seit ihrer letzten jährlichen Sitzung zugeschickt worden, um durch sie bekannt gemacht zu werden, sich eine finde, die den ausgesetzten Preis verdiene, und man sprach diesen Preis, (eine silberne Medaille und 10 Dukaten,) Herrn Hermanus van Dijl zu Amsterdam zu, für seine Beschreibung des von ihm erfundenen achromatischen Mikroskops von neuer Einrichtung, welche im 2ten Theile des 3ten Bandes der von der Gesellschaft bekannt gemachten Abhandlungen steht.

13. Die Gesellschaft war von der Regierung der Stadt Amsterdam im Jahre 1805 eingeladen worden, folgende Frage aufzugeben, und in ihrem Namen die doppelte goldne Medaille mit dem gewöhnlichen Gepräge der Gesellschaft, 60 holländ. Dukaten werth, dem zu versprechen, der nach dem Urtheile der Gesellschaft diese Frage am besten oder genügend, vor dem 1sten Januar 1807 beantwortet haben würde. „Da der jetzige Zustand des Yc, längs der ganzen Ausdehnung der „Stadt Amsterdam, nicht nur eine Anhäufung von „Schlamm veranlasst, sondern selbst gänzliche Verschlammung droht, so dass man, um die Schifffahrt „zu unterhalten, durch mechanische Hülfsmittel, durch „Drechkümmeln und durch Handarbeiter den Schlamm „mit grossen Kosten ausräumen muss; und da diese An-

„häufung des Schlammes sich eher vermehrt als vermin-  
 „dert zu haben scheint, seitdem man 1778 die Köpfe  
 „östlich und westlich von Niewendam gebaut, und die alte  
 „Kade längs des Ziekenwaters wieder hergestellt  
 „hat; — so fragt man: *Welchen Ursachen die beschleunig-*  
 „*te Anhäufung des Schlammes im Ye zuzuschreiben ist, und*  
 „*durch welche Mittel diese so lästige und der Schiffahrt*  
 „*so nachtheilige Verschlammung sich verhindern, oder we-*  
 „*nigstens sich machen liesse, daß der Schlamm sich an den*  
 „*Stellen, aus denen man ihn ausgraben wird, nicht wieder*  
 „*anhäufte?*“ Die Gesellschaft setzte ihre Jahresitzung am  
 folgenden Tage fort, um die Berichte über die 19 Ant-  
 worten zu hören, welche bei ihr über diese Preisfrage  
 eingegangen waren. Einstimmig erkannten die Berichte,  
 und mit ihr die Gesellschaft, die doppelte goldne Me-  
 daille der Abhandlung zu, als deren Verfasser bei Oeff-  
 nung des Zettels sich fand der Ritter J. Blanken  
 Janse, Oberst-Lieutenant und General-Inspector der  
 hydraulischen und hydrotechnischen Arbeiten in diesem  
 Reiche. Man urtheilte überdiess einen französisch ge-  
 schriebenen Aufsatz, mit dem Motto: *Vidi ego etc.*,  
 für würdig des Drucks, und sprach dem Verf., wenn  
 er sich nennen würde, eine silberne Medaille zu.\*)

II. Von den Fragen, auf welche keine Antwort ein-  
 gekommen ist, werden folgende acht von der Gesell-  
 schaft wiederholt; und zwar müssen die Schriften,  
 welche concurriren sollen, vor dem 1sten Februar 1808  
 eingeschickt werden.

1. Da die Erfahrung von Zeit zu Zeit gelehrt hat,  
 daß Regenwasser, welches durch bleierne Rinnen  
 fließt, oder in Bleigefäßen aufgefangen wird, so mit Blei

\*) Als Verfasser dieses Accessits haben seitdem öffentliche  
 Blätter den Herrn Reinhard Woltmann, Director  
 der Ufer- und Wasserbauwerke im Amte Ritzbüttel ge-  
 nannt.

geschwängert ist, daß es sehr ungesund wird, ja manchemal selbst gefährliche Krankheiten veranlaßt, und da die auf andern Wegen mit Blei vermischten Speisen und Getränke der Gesundheit in verschiedenen Graden gefährlich werden, so verlangt die Gesellschaft: Eine deutliche und kurze, dabei aber doch vollständige Abhandlung über diesen Gegenstand, damit man durch sie auf Vergiftungen durch Blei und die Vorsichtsmittel, um solche zu vermeiden, mehr aufmerksam gemacht werde. Die Gesellschaft wünscht vorzüglich, 1. daß man durch Versuche und Beobachtungen die Fälle ausmittle, in welchen allein das Blei das Wasser vergiftet? Ob dazu Bleiplatten nach Verschiedenheit der Art, wie sie fabricirt worden, mehr oder weniger geeignet sind; ob dazu das Bleiweiß beiträgt, womit man die Brodier anzustreichen pflegt, mit denen man die bleiernen Dachrinnen bedeckt? und welches die sichersten Mittel sind, die Vergiftung des Wassers durch Blei zu verhindern, wenn man sich des Bleies zu Rinnen bedient? 2. Dafs man zeige, ob man hinlänglich Ursache habe, anzunehmen, wie es vor einigen Jahren geschehn, daß die Bleiglasur manches Töpfergeschirrs die Speisen vergifte, und was in diesem Falle zu beobachten ist, um die daher entstehende Gefahr zu vermeiden.

2. Was hat die Erfahrung hinlänglich bewährt, in Hinsicht der Reinigung verdorbenen Gewässers und anderer unreiner Substanzen durch Holzkohlen? in wie weit läßt sich nach chemischen Grundsätzen die Art erklären wie hierbei die Kohle wirkt? und welcher weitere Nutzen läßt sich daraus ziehen?

3. Worin besteht der wahre Unterschied der Eigenschaften und Bestandtheile des Zuckers aus dem Zuckerrohre, und des zuckrig schleimigen Principis einiger Bäume und Pflanzen? Enthält letzteres wahren Zucker, oder läßt es sich in Zucker verwandeln?

4. Um die Ungewißheit zu vermeiden, welche in der Wahl gewisser Arten von Weinestig zu verschiede-

nem Gebrauche herrscht, z. B. zu den Speisen als antiseptisches Mittel, zum verschiedenen Fabrikgebrauche u. s. w., und um nach festen Grundsätzen den Handel mit Weinessig verbessern zu können, wird verlangt, zu wissen: A. *Welches sind die Eigenschaften und Bestandtheile der verschiedenen bei uns gebräuchlichen einheimischen und ausländischen Arten von Weinessig, und wie läßt sich die verhältnißmässige Stärke derselben auf eine leichte Art bestimmen, ohne dazu bedeutender chemischer Vorrichtungen zu bedürfen?* B. *Welche Arten von Weinessig sind, chemischen Versuchen zu Folge, für die schicklichsten zu dem verschiedenen Gebrauch zu halten, den man vom Weinessig macht? und was folgt daraus für die Vervollkommnung des Handels mit Weinessig?*

5. *Welches ist der wahrscheinliche Ursprung des so genannten Sperma Ceti? Läßt sich diese Substanz vom Wallfischöle trennen, oder läßt sie sich darin erzeugen, und würde diese Erzeugung vortheilhaft seyn?*

6. *Läßt sich aus dem, was wir von den Bestandtheilen der Nahrungsmittel der Thiere wissen, der Ursprung der entfernten Bestandtheile des menschlichen Körpers, besonders der Kalkerde, des Natrons, des Phosphors, des Eisens, u. a., genügend erklären? Wenn dieses nicht der Fall ist, kommen sie auf einem andern Wege in den thierischen Körper, oder giebt es Erfahrungen und Beobachtungen, denen zu Folge man annehmen darf, daß wenigstens einige dieser Bestandtheile, ob sie sich gleich durch Mittel der Chemie weder zusammensetzen noch zerlegen lassen, doch durch eine eigenthümliche Wirksamkeit der lebenden Organe erzeugt werden? Im Fall man sich in der Beantwortung für diese letzte Meinung erklären sollte, so wird es hinreichen, wenn man die Erzeugung auch nur eines einzigen dieser Grundstoffe evident darthut.*

7. *Was ist durch die Erfahrung hinlänglich dargethan in Betreff der von Herrn von Humboldt zuerst ver-*

suchten Beschleunigung des Keimens der Samen durch Befechtung derselben mit oxygenirter Salzsäure, und in Betreff anderer Mittel, die man ausser den gewöhnlichen angewandt hat, um die Vegetation der Pflanzen überhaupt, und besonders das Keimen zu beschleunigen? In wie weit läßt sich aus der Physiologie der Pflanzen die Art erklären, wie diese Mittel wirken? Wie läßt sich das, was wir darüber wissen, zu fernern Untersuchungen der schon angewandten, oder anderer Mittel gebrauchen? Und welcher Nutzen läßt sich aus dem ziehen, was die Erfahrung hierüber schon gelehrt, und durch die Kultur der nützlichen Gewächse bestätigt hat?

8. Wie weit kennt man den Flugsand, der sich an verschiedenen Stellen der Republik, besonders in Holland, befindet? — Was weiß man von seiner Ausdehnung und Tiefe, von der verschiedenen Natur, Mächtigkeit und Folge seiner Lager, und von seiner Beweglichkeit? und wie läßt sich daraus alles das erklären, was man zuweilen dadurch entstehen sieht? — Welche nützliche Anzeigen lassen sich aus dem, was wir davon wissen, ziehen, theils um Brunnern zu graben, die besseres Quellwasser enthalten, theils beim Legen der Fundamente zu Häusern, Schleusen oder andern Gebäuden?

Zu der gewöhnlichen Medaille fügt die Gesellschaft einen außerordentlichen Preis von 30 Dukaten für jede der Fragen 1, 3, 4, 5, 8 bei.

III. Die folgenden fünf Fragen werden mit dem Concurrenztermin: der 1ste Nov. 1809, wiederholt:

1. Welches Licht hat die neuere Chemie über die Physiologie des menschlichen Körpers verbreitet?

2. In wie weit hat dieses Licht gedient, besser als zuvor die Natur und die Ursachen gewisser Krankheiten aufzuklären; und was lassen sich daraus für nützliche und

*durch die Erfahrung mehr oder minder bewährte Folgerungen für die Praxis der Arzneikunde ziehen?*

3. *In wie weit hat die neuere Chemie gedient, präcise Begriffe über die Wirkungsart einiger innerer oder äußerer Arzneimittel, sie mögen lange üblich oder erst seit kurzem empfohlen seyn, zu verschaffen? und welcher Vortheil kann aus einer solchen genauern Kenntniß für die Behandlung gewisser Krankheiten entstehen?*

Mehrere Gelehrte haben bei den Anwendungen, die sie von den Grundsätzen der neuern Chemie auf Physiologie, Pathologie und Therapie machten, unbegründete Hypothesen mit eingemischt; ein Verfahren, welches unstreitig höchst schädlich für die Fortschritte dieser Wissenschaften ist, die aus der neuern Chemie so viel Aufklärung erhalten könnten, wofern man nur nach Lavoisier's Regel nichts in der Chemie und in den Anwendungen der chemischen Grundsätze annimmt, als was auf entscheidende Versuche gegründet ist. Die Gesellschaft wünscht daher, daß diejenigen, welche auf diese Fragen antworten wollen, das wirklich Dargesthane von dem bloß Hypothetischen mit Präcision unterscheiden, und daß man, was die Hypothesen betrifft, sich begnüge, sie anzudeuten, und nur kurz zu beweisen, wie wenig sie gegründet sind. Denn der Hauptzweck der Gesellschaft bei diesen Fragen ist, den praktischen Aerzten und Chirurgen der batavischen Republik, die mit der neuern Chemie und ihren Anwendungen auf Physiologie, Pathologie und Therapie nicht gehörig fortgeschritten sind, Aufsätze zu verschaffen, aus denen sie sich über das Licht belehren können, welches die neuere Chemie über diese Wissenschaften schon verbreitet hat, und über das, was darin noch zu wenig gegründet, zu übereilt, oder zu zweifelhaft ist, um sich darauf verlassen zu können. Auf jede einzelne dieser drei Fragen wünscht man eine einzelne Abhandlung.

4. In wie weit hat die Chemie die nähern und die entferntern Bestandtheile der Pflanzen, besonders derer, die zur Nahrung dienen, kennen gelehrt; und in wie weit läßt sich daraus durch Versuche und aus der Physiologie des menschlichen Körpers finden, welche Pflanzen für den menschlichen Körper die zutrüglichsten sind, im gesunden Zustande und in dem einiger Krankheiten?

5. Welche Insekten sind den Fruchtbäumen in diesem Lande am verderblichsten? was weiß man von ihrer Oekonomie, ihrer Verwandlung, ihrer Erzeugung, und von den Umständen, die ihre Vermehrung begünstigen oder hemmen? was für Mittel lassen sich daraus herleiten, sie zu vermindern, und welches sind die durch Erfahrung bewährten Mittel, die Fruchtbäume vor ihnen zu sichern? Man wünscht, daß in die Beantwortungen eine kurze, durch genaue Zeichnungen erläuterte Naturgeschichte dieser Insekten eingewebt werde.

Auch für jede dieser fünf Fragen wird der Preis um 30 Dukaten erhöht.

IV. Zwölf Preisfragen, welche die Gesellschaft in diesem Jahre aufgiebt.

### *Physikalische Preisfragen.*

(Concurrenztermin der 1ste Nov. 1809.)

1. Wie weit löst sich mit einiger Gewissheit durch Studium der alten Autoren, durch Untersuchung der Monumente des Alterthums, und durch Beobachtung des Erdreichs die ehemalige Gestalt dieser Länder, vorzüglich unter der Herrschaft der Römer, der Lauf der Flüsse, und die Ausdehnung der Seen dieses Königreichs, und welche Veränderungen seitdem mit ihnen vorgegangen sind, bestimmen? Die Gesellschaft wünscht diesen Gegenstand aufs neue untersucht zu sehen, indem man genau nach

weise, was von dem, was darüber von berühmten Schriftstellern geschrieben worden, mit Gewissheit bekannt ist, und was man davon bis jetzt für zweifelhaft halten muß.

2. Welche Veränderungen haben die großen Flüsse, so weit sie unser Königreich durchströmen, von selbst und ohne Mitwirkung der Kunst, in den zwei oder drei letzten Jahrhunderten erlitten, und was läßt sich daraus folgern, theils für die Verbesserung der Fehler der Flüsse, theils um Unglücksfälle zu vermeiden?

3. Was sagen historische Nachrichten von anerkannter Authenticität über die Veränderungen, welche die Küste von Holland, die Inseln und die sich hindurch schlängelnden Meeresarme erlitten haben, und welche nützliche Belehrung läßt sich aus dem ziehen, was davon bekannt ist?

4. Steigt die Fluth jetzt an unsern Küsten höher als in den verflossenen Jahrhunderten, und fällt die Ebbe nach Verhältniß weniger als ehemahls? Wenn dem so ist, läßt sich die Gröfse dieses Unterschiedes für mehr oder minder entfernte Jahrhunderte bestimmen, und was sind die Ursachen dieser Veränderungen? Liegen sie in der allmählichen Veränderung der Mündungen, oder hängen sie von äußern und mehr entfernten Ursachen ab, und welches sind diese Ursachen?

Zu der gewöhnlichen Preismedaille fügt die Gesellschaft für jede dieser Fragen einen außerordentlichen Preis, für die 3 ersten von 30, für die 4te von 50 Dukaten bei.

5. Da das Meerwasser an unsern Küsten mehr Salz enthält als das Wasser von Salzquellen, aus denen man, besonders in Deutschland, durch die Verdunstung in den Gradirhäusern Salz gewinnt, bei uns aber Holz und Dornen sehr viel theurer sind, so fragt es sich: — Ließen sich an unserer Küste Gradirhäuser zur Salzbereitung mit Vortheil errichten, und wie wäre in diesem Falle



ein Versuch mit einer solchen Anlage, der Oertlichkeit und den Umständen, wie sie hier sind, entsprechend, zu machen?

6. Da die Versuche und Beobachtungen der Physiker in den neuesten Zeiten gezeigt haben, daß die Menge von Sauerstoffgas, welches die Pflanzen aushauchen, keinesweges hinreicht, um in der Atmosphäre alles Sauerstoffgas, das durch Athmen der Thiere, durch Verbrennen, Absorbiren, u. s. f., verzehrt wird, wieder zu ersetzen: so fragt man, durch welche andere Wege das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen der Atmosphäre beständig erhalten wird?

Concurrenztermin der 1ste Nov. 1810.

7. Ungeachtet der großen Fortschritte, welche man in den letzten Jahren in der chemischen Zerlegung der Pflanzen gemacht hat, so ist man darin doch noch nicht bis zu der Vollkommenheit gekommen, daß man sich in jedem Falle auf die Resultate verlassen könnte, da diese manchemahl bei Analysen, die auf gleiche Art, mit Sorgfalt, gemacht sind, bedeutend von einander abweichen, und da doch davon unsre Kenntniß von der Natur der Pflanzen, ihr größerer oder geringerer Nutzen als Nahrungsmittel, und ihre medicinischen Kräfte großen Theils abhängen; so verspricht die Gesellschaft ihre gewöhnliche Medaille und einen außerordentlichen Preis von 50 Dukaten demjenigen, der durch ältere oder neuere Versuche, (die sich beim Wiederholen als genau bewähren,) der chemischen Analyse der Pflanzen den höchsten Grad der Vollkommenheit geben, und durch den sie die beste Anleitung zu den zweckmässigsten Prozessen für die chemische Analyse der vegetabilischen Materien erhalten wird, die in jedem Falle den leichtesten Weg führt und die meiste Sicherheit giebt, so daß man durch diese Prozesse bei gleicher Sorgfalt immer auf gleiche Resultate komme.

*Concurrenztermin der 1ste Nov. 1811 nach der Stiftung des verstorbenen N. W. Kops.*

8. Da das Linnéische System für die Klassifikation der Säugthiere seit einiger Zeit manche Veränderungen erlitten hat; da zu fürchten ist, daß das Studium der Naturgeschichte immer schwieriger werden wird, je mehr sich diese Wissenschaft erweitert, und daß an die Stelle der Ordnung, welche jenes System vormahls in die Naturgeschichte der Thiere gebracht hatte, eine schädliche Verwirrung treten werde: so wirft die Gesellschaft folgende Frage auf: *Hat man in der Zoologie schon genug Fortschritte gemacht, um ein anderes System einzuführen, das auf keinen willkürlichen Annahmen beruht und jedem andern durch die Unveränderlichkeit und Einfachheit der Kennzeichen vorzuziehen ist, und deshalb verdiente, allgemein angenommen zu werden? — Welches sind, im Fall einer bejahenden Antwort, die Grundsätze, auf die dieses System sich stützt? — Im Fall einer verneinenden Antwort, welchem der vorhandenen Systeme gebührt nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft, der Vorzug, und wie ließen sich die oben erwähnten Schwierigkeiten überwinden?* Da diese Frage zu großer Weitläufigkeit führen, und ganze Bände von Schriften veranlassen könnte, so erinnert die Gesellschaft ausdrücklich, daß sie nur concise Abhandlungen zur Concurrenz zulassen wird.

### *Zwei philosophische Preisfragen.*

*Concurrenztermin der 1ste Nov. 1809.*

9. *Welches sind die Ursachen, warum die Philosophen über die ersten Principien der Moral so sehr von einander abweichen, indeß sie über die Schlüsse aus ihnen, und über die Pflichten einig sind?*

10. *Wie unterscheiden sich von einander das Erhabene und das Schöne? Beruht der Unterschied bloß auf einer*

*Verschiedenheit in dem Grade, oder auf einer gänzlichen Verschiedenheit der Art?*

**Eine litterarische Preisfrage.**

*Concurrenztermin der 1ste Nov. 1809.*

11. Hat man wirklich Grund, der Stadt Harlem die Ehre streitig zu machen, dass in ihr die Buchdruckerkunst mit einzelnen beweglichen Lettern vor dem Jahre 1440 von Lorenz Janss Coster erfunden worden? — und ist sie nicht von dort nach Mainz gebracht und daselbst dadurch verbessert worden, dass man statt der hölzernen Buchstaben aus Zinn gegossene genommen hat? Die Gesellschaft verspricht dem, der die Geschichte der Erfindung der Buchdruckerkunst mit der meissen Evidenz und Präcision, in der in der Frage angegebenen Ordnung schreiben wird, die goldene Medaille und einen ausserordentlichen Preis von 30 Dukaten.

**Eine antiquarische Preisfrage.**

*Concurrenztermin der 1ste Nov. 1812.*

12. Da es keine räsonnirende antiquarische Beschreibung der alten Begräbniss-Monumente im Departement der Drenthe und im Herzogthum Bremen, die man Hunnenbedden nennt, giebt, so fragt die Gesellschaft: — Von welchen Völkern rühren die Hunnenbedden her? zu welcher Zeit lässt sich annehmen, dass diese Völker diese Gegenden bewohnten?

Da die Geschichte über diese Monumente keine genügende Aufklärung giebt, so wünscht die Gesellschaft: 1. dass man sie mit ähnlichen Monumenten vergleiche, die man in Großbritannien, Dänemark, Norwegen, Deutschland, Frankreich und Russland findet; 2. dass man die Grabsteine, die Urnen, die Waffen, die Zierathen und das Opfergeräth, welche in

diesen Hunnenbedden liegen, mit den Urnen, Waffen und ähnlichen Geräthen vergleiche, die man in den Grabstätten der alten Deutschen, Gallier, Slaven, Hunnen und anderer nordischen Völker, über welche Pallas mehrere Partikularitäten giebt, gefunden hat. Die Gesellschaft setzt auf eine genügende Antwort die goldene Medaille und einen außerordentlichen Preis von 30 Dukaten.

#### V. Folgende Fragen wiederholt die Gesellschaft:

*Concurrenztermin der 1ste Nov. 1809.*

*Da die Sprachen von einem angeblichen Zufalle eben so wenig abhängen, als sie nicht völlig willkürlich sind, durch Vergleichung mehrerer derselben, und besonders der Alten, darzuthun: 1. welches die allgemeinen Züge und die vornehmsten Eigenschaften sind, die sich in den meisten Sprachen wiederfinden? 2. Welches die vornehmsten Verschiedenheiten sind? 3. Die Quellen der allgemeinen Uebereinstimmung und die Gründe der Verschiedenheiten darzuthun, die dazu dienen könnten, aus ihnen ihre Verschiedenheit abzuleiten und zu erklären.*

#### *Auf eine unbestimmte Zeit:*

*1. Was hat die Erfahrung über den Nutzen einiger dem Anscheine nach schädlicher Thiere, besonders in den Niederlanden, gelehrt, und welche Vorsicht muß deshalb in ihrer Vertilgung beobachtet werden?*

*2. Welches sind die ihren Kräften nach bis jetzt wenig bekannten einheimischen Pflanzen, die in unsern Pharmakopöen gebraucht werden, und ausländische ersetzen könnten? Abhandlungen, welche hierüber der Gesellschaft eingereicht werden, müssen die Kräfte und Vortheile dieser einheimischen Arzneimittel nicht mit Zeugnissen bloß von Ausländern, sondern auch mit Beobachtungen*

und Versuchen, die in unsern Provinzen angestellt sind, belegen.

3. *Welcher bisher nicht gebrauchten einheimischen Pflanzen könnte man sich zu einer guten und wohlfeilen Nahrung bedienen, und welche nahrhafte ausländische Pflanze könnte man hier anbauen?*

4. *Welche bisher unbenutzte einheimische Pflanzen geben zu Folge wohlbewährter Versuche gute Farben, die sich mit Vortheil in Gebrauch setzen ließen? und welche exotische Farbepflanzen ließen sich auf wenig fruchtbarem oder wenig bebaulichem Boden dieser Republik mit Vortheil ziehen?*

5. *Was weiß man bis jetzt über den Lauf oder die Bewegung des Safts in den Bäumen und in andern Pflanzen? Wie ließe sich eine vollständigere Kenntniß von dem erlangen, was hierin noch dunkel und zweifelhaft ist? Und führt das, was hierin durch entscheidende Versuche gut bewiesen ist, schon auf nützliche Fingerzeige für die Kultur der Bäume und Pflanzen?*

Noch erinnert die Gesellschaft, daß sie schon in der außerordentlichen Sitzung vom Jahre 1798 beschlossen hat, in jeder jährlichen außerordentlichen Sitzung zu deliberiren, ob unter den Schriften, die man ihr seit der letzten Sitzung über irgend eine Materie aus der Physik oder Naturgeschichte zugeschickt hat, und die keine Antworten auf die Preisfragen sind, sich eine oder mehrere befinden, die eine außerordentliche Gratification verdienen, und daß sie der interessantesten derselben die silberne Medaille der Societät und 10 Dukaten zuerkennen wird.

Die Gesellschaft wünscht mögliche Kürze in den Preisabhandlungen, Weglassung von allem Aufserwesentlichen, Klarheit und genaue Absonderung des Wohlbewiesenen von dem, was nur Hypothese ist. Alle Mitglieder können mit concurriren; nur müssen ihre Aufsätze und die Devisen mit einem L bezeichnet seyn.

Man kann holländisch, französisch, lateinisch oder deutsch antworten; nur muß man mit lateinischen Buchstaben schreiben. Die Abhandlungen werden mit den versiegelten Devisenzetteln eingeschickt an den Herrn M. van Marum, Sekretär der Gesellschaft. — Der Preis auf jede Frage ist eine goldene Medaille, 30 Dukaten werth, mit dem Namen des gekrönten Verfassers am Rande, oder diese Geldsumme. Wer einen Preis oder ein Accessit erhält, ist verpflichtet, ohne ausdrückliche Erlaubniß der Gesellschaft seinen Aufsatz weder einzeln, noch sonst wo drucken zu lassen.

## VII.

### PREISERTHEILUNG UND PREISFRAGEN der königl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen.

Zur Beantwortung der Preisfrage für 1806 im philosophischen Fache: *Hat die bloß speculative, besonders die heutige a priorische Philosophie der Physik Gewinn gebracht, oder hat sie die Fortschritte unsrer Kenntnisse in dieser Wissenschaft gehindert?* ist nur Eine Abhandlung eingekommen, welche der Erwartung der Gesellschaft in keinem Betrachte entsprochen hat.

Für die mathematische Aufgabe: *Man verlangt einen neuen Beweis für das Parallelogramm der Kräfte und Bewegungen, der aus den ersten und einfachsten Grundsätzen der Bewegung abzuleiten ist,* sind 13 Abhandlungen eingelaufen, nämlich 6 in deutscher, 4 in französischer, 2 in lateinischer und 1 in dänischer Sprache. Unter diesen hat die Abhandlung den Preis erhalten, deren Verfasser Herr Major und Professor Manuel Pedro de Mello zu Coimbra ist.

*Neue Preisfragen für 1808:*

Für die mathematische Klasse wird die Preisfrage für 1807 wiederholt: *Giebt es in den Störungen der Bewegungen durch äussere Kräfte, in so fern dadurch Veränderungen der Bahnen entstehen, irgend ein Maximum oder Minimum?*

Für die physikalische Klasse: *In welchem Zusammenhange steht die Abweichung und die Neigung der Magnetnadel mit den wirkenden Kräften der Natur, so wohl denen, welche häufiger im Spiele sind, und sanft und gewöhnlich wirken, wie die verschiedenen Winde, die Luftpolectricität, das Nordlicht und so ferner, als auch denen, die selten und mit grösserer Heftigkeit wirken, z. B. Blitz, Erdbeben, Stürme und dergleichen mehr? Man wünscht, daß dieser Gegenstand so wohl von der historischen als experimentalen und speculativen Seite möge beleuchtet werden.*

Die Beantwortungen dieser Aufgaben müssen vor dem 1ten Jan. 1809 an den Justizrath Thomas Bugge, Sekretär der Gesellschaft, eingesendet werden, und können lateinisch, französisch, englisch, deutsch, schwedisch oder dänisch abgefaßt seyn. Der Preis ist eine goldene Medaille, 100 Rthlr. an Werth.

---

*Druckfehler und Verbesserungen.*

**Band XXVII, Stück 4, (1807, St. 12.)**

Seite 403, Zeile 17, setze statt: „welche unverändert fest gesetzt, und also durch 1 ausgedruckt wird“, *die unveränderlich fest gesetzte wird also durch 1 ausgedruckt*

Seite 425, Zeile 4 v. unten setze man statt: „die Temperatur  $t$  in die von  $100^{\circ}$  der Cent. Scale verwandeln“ *Aus der Temperatur  $t$  in die von  $100^{\circ}$  der Cent. Scale übergehn*

Seite 430, Zeile 17, statt  $\cos \Theta : \cot \Theta \sin \vartheta$ , lese man  $1 : \cos \vartheta + \cot \Theta \sin \vartheta$

Zeile 19, statt 1,0003483 tg  $\Theta$  lese 0,0003483 tg  $\Theta$

Zeile 24, statt 1,0002946 tg  $\Theta$  lese 0,0002946 tg  $\Theta$

Seite 468, Zeile 14. In der Abweichung zu Gott-haa b in Grönland im Jahre 1787  $51^{\circ} 21'$  kein Druckfehler

Seite 486, Zeile 6 von unten, lies *bereichern*, statt *berühren*.

**Band XXIX, Stück 2, (1808, St. 2.)**

Seite 207, Zeile 8, statt Wien den 8ten, setze: den 3ten Junius.

Seite 211, Weston in Nordamerika, wo sich am 14ten December 1807 ein besonders merkwürdiger Steinregen ereignet hat, liegt in der Provinz Connecticut, nicht in Massachusetts.

Seite 212, Z. 12, setze 1805, statt 1808, als das Jahr, in welchem am 25sten März zu Doroninsk im Gouvernement Irkutsk ein Meteorstein glühend herabfiel.

---



# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1808, ACHTES STÜCK.

## NACHRICHT

von den Steinen, welche zu Weston in der Provinz Connecticut, in den nord-amerikanischen Freistaaten, am 14ten December 1807 vom Himmel herab gefallen sind. \*)

Das Meteor, welches ganz vor kurzem für viele ein Gegenstand des Schreckens, und für alle ein Gegenstand des Erstaunens gewesen ist, hat sich am Montage am 14ten December gegen ein Viertel oder

\*) Frei bearbeitet nach dem *Journal de Physique*, Mai 1808. Von der Urschrift und von den Verfassern wird hier weiter nichts als folgendes gesagt: dans une lettre datée de Connecticut, (eine Stadt dieses Namens giebt es nicht,) du 26. Décembre 1807, MM. Benjamin Silliman et James L. Kingsley ont adressé à MM. Steble et compagnie le Mémoire suivant sur des pierres tombées du ciel à  
Annal. d. Physik. B. 29. St. 4. J. 1808. St. 8. Z

gegen halb sieben Uhr Morgens, zu Weston gezeigt. Das Wetter war etwas trübe, und die in ungleiche Massen zerstreuten Wolken waren einige dicht und dunkel, andere licht und zum Theile durchsichtig, indess der sie umgebende Himmel azurblau erschien. Längs des nördlichen Horizontes sah man einen Raum von 10 bis 15 Grad, der vollkommen klar war. Der Tag begann anzubrechen, und der Himmel war nur noch von dem Monde erleuchtet, der eben unterging. Der Richter Whender, dem wir das Detail verdanken, welches dieser Theil unsers Aufsatzes enthält, und auf den in diesem Augenblicke gewiss weder Schrecken noch die Einbildungskraft wirkten, ging gerade über einen umzäunten Platz, der an sein Haus stößt, das Gesicht nach Norden und die Augen gegen die Erde gewendet, als ein plötzliches Licht alle Gegenstände um ihn her erhellte und seinen Blick nach dem Him-

Weston, dans la province de Connecticut. Ob die zuerst genannten Namen die Namen der Verfasser oder überfendender Kaufleute sind, ist auch aus dem Folgenden nicht zu ersehen. In der Provinz Connecticut besteht nach Ebeling seit 1786 eine Gesellschaft der Wissenschaften von 60 einheimischen Mitgliedern, und in der zweiten Hauptstadt New Haven seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts eine berühmte Universität. Die Ortschaft Weston liegt in der Grafschaft Fairfield in einer sehr waldigen Gegend, an der Vereinigung des Sagatuck mit dem Aspatuck, und ist erst seit der Revolution incorporirt worden. *Gill.*

mel zog. Er sah eine Feuerkugel, die hinter der ersten Wolke fortging; diese Wolke war schwarz und dunkel, verdeckte aber doch die Feuerkugel nicht ganz.

Er nahm sie in dieser Lage deutlich wahr; sie glich der Sonne, wenn sie in Nebel gehüllt ist. Das Meteor kam von Norden, ging am Himmel in einer fast senkrechten, nur sehr wenig nach Westen geneigten Richtung fort, und wich von der Ebene eines grössten Kreises nur wenig, bald von der einen, bald von der andern Seite in ziemlich grossen Krümmungen ab, die jedoch mit jener Ebene nie einen grössern Winkel als von 4 oder 5 Grad machten. \*) Der Durchmesser der Kugel schien die Hälfte oder zwei Drittel von der Grösse des Durchmessers des Vollmondes zu seyn. Diese Beschreibung wird unbestimmt scheinen, es war aber nicht möglich, eine genaue Messung des Winkels zu geben, den das Meteor beschrieb. Es bewegte sich

\*) *Partant du nord, il avançait sur l'horizon, dans une direction à peu près perpendiculaire, inclinoit par un très-petit angle vers l'ouest, et divisoit [devoit?] un peu du plan d'un grand cercle par des lignes courbes assez grandes, tantôt d'un côté de ce plan, tantôt de l'autre, mais sans jamais décrire un angle de plus de 4 ou 5 degrés. Da die Kugel, als sie verschwand, 15° Zenithabstand und 15° westliches Azimuth hatte, so scheint mir diese etwas undeutliche Beschreibung keine andere Auslegung zuzulassen, als die, welcher meine Uebersetzung entspricht.*

Gilb.

nicht so schnell als die gewöhnlichen Meteore und die Sternschnuppen. Wenn es hinter minder dichten Wolken fortging, erschien es glänzender, und wenn es sich an einer hellen Stelle des Himmels befand, so ging davon ein Blitz aus, der zwar nicht so hell als die vom Donner begleiteten Blitze, aber wohl so hell als das Wetterleuchten war, (*que ceux que nous nommons communément éclairs de chaleur*). Die Oberfläche desselben erschien convex.

Wenn das Meteor nicht hinter allzu dichten Wolken stand, so bemerkte man daran einen konischen Schweif. Dieser war von blassem Lichte, bildete Undulationen und hatte eine Länge von 10 oder 12 Durchmessern des Meteors. An heitern Stellen des Himmels zeigte sich um die Kugel (*vers le corps du même météore*) ein lebhaftes Funkensprühen, wie wenn auf einen Holzbrand mit dem Blaseballe geblasen wird.

Das Meteor verschwand endlich ungefähr 15 Grad vom Zenith und etwa eben so viel Grade westlich vom Meridian. Es erlosch indess nicht in einem Augenblicke, sondern allmählig, wie eine im Feuer glühend gemachte Kanone, die man in Wasser taucht, nur schneller. Man bemerkte keinen besondern Geruch in der Luft; auch sah man keine leuchtenden Theile von dem Körper des Meteors sich trennen.

Die ganze Zeit, welche von dem Erscheinen bis zu dem gänzlichen Verschwinden des Meteors hinging, betrug ungefähr 20 Sekunden.

Etwa 20 bis 40 Sekunden darauf hörte man von derselben Gegend her 3 starke und deutliche Schläge, wie Schüsse aus einem Vierpfünder, so schnell hinter einander, daß alle drei nicht über 3 Sekunden dauerten. Auf sie folgten schnell minder heftige Schläge ununterbrochen; sie waren bald stärker, bald schwächer, und glichen dem Getöse, welches eine Kanone macht, die auf dem Pflaster fährt, oder ein Lastwagen, der von einem Berge über das Stein- und Felsgeröll herab rollt, oder dem so genannten laufenden Musketenfeuer des Militärs. Dieses Getöse währte eben so lange, als die Erscheinung des Meteors gedauert hatte, und schien nach eben der Richtung hin zu Ende zu gehen, von welcher dieses hergekommen war.

Mit dem Berichte, welchen wir hier mitgetheilt haben, stimmen die andern im Wesentlichen überein; nur in der Länge der Zeit weichen sie von demselben ab. Einige wollen mehr starke Schläge gehört haben, doch sind durch Furcht und Einbildung bei vielen unstreitig alle Umstände des Phänomens übertrieben worden. Herr Elias Staples sagte indess noch einen merkwürdigen Umstand aus, daß nämlich, als das Meteor verschwand, man deutlich die Feuerkugel drei Mahl habe aufwärts prallen und jedes Mahl erlöschen sehen, bis sie das letztere Mahl ganz verschwunden sey. \*).

\*) *Faire trois bonds, s'éteindre à chaque bond, et disparaître entièrement avec le dernier.*

Wie sich dieses Meteor an andern Orten gezeigt habe, das überlassen wir Andern zu beschreiben, die dazu besser geeignet sind, und wenden uns nun zu dem Detail der Erscheinungen, welche die Explosionen und das scheinbare Erlöschen des leuchtenden Körpers begleitet haben. Nämlich zu dem *Herabfallen einer Menge von Steinen* an verschiedenen Orten, besonders in der Gegend der Ortschaft Weston.

So weit unsere Nachforschungen reichen, sind an 6 verschiedenen Orten Steine herab gefallen. Die von einander entferntesten Orte liegen 6 oder 10 englische Meilen von einander ab, nach einer Richtung, die nur ein wenig von der verschieden ist, welche das Meteor durchlaufen hat. Es wird hieraus wahrscheinlich, daß diese Massen nach einander herab gefallen sind, die nördlichsten zuerst und die südlichsten zuletzt. Wir tragen kein Bedenken, zu behaupten, daß die drei Orte, wo die Steine vornehmlich herab gekommen sind, den drei heftigen, Schüssen aus Kanonen ähnlichen Schlägen, und den drei von Herrn Staples beobachteten Sprüngen des Meteors entsprechen.

Einige der Umstände, unter welchen die Steine herab fielen, sind allen Fällen gemein. So weit man sich von dem Augenblicke versichern kann, in welchem an den verschiedenen Orten die Steine herab gekommen sind, hörte man an jedem derselben, so bald die Explosion aufgehört hatte, in der Luft ein Geräusch, das dem Brüllen der Meereswellen

ähnlich war, oder dem Geräusche, welches Wasser macht, das in Feuer gegossen wird. Einige hielten es für das Getöse eines Orkans oder einer Kanonenkugel, die durch die Luft fliegt. Alle waren im Erstaunen und glaubten sich von einem nahen Unglücke bedroht. An jedem dieser Orte hörte man darauf einen plötzlichen Schlag, wie von einem schweren Körper, der auf die Erde herab fällt. Alle Steine, einen einzigen ausgenommen, waren mehr oder weniger zerbrochen.

Die merkwürdigsten der einzelnen Fälle sind folgende:

I. Am weitesten nach Norden fiel ein Stein im Gebiete von Huntington, nicht weit von Weston, herab, 30 bis 40 Yards östlich von der Heerstrasse, die von Bridgeport nach Newton führt, auf einem Querwege, der an das Haus des Herrn Merwin Burr stößt. Herr Burr befand sich gerade auf der Heerstrasse, das Gesicht nach seinem Hause gekehrt. Der Stein fiel auf einen Granitfelsen und zersprang mit einem starken Getöse. Herr Burr, der höchstens 50 Fufs von diesem Felsen entfernt war, suchte den Stein sogleich, da aber der Tag noch nicht angebrochen war, konnte er ihn erst nach einer halben Stunden finden. Ein Theil war zu Staub geworden, und das übrige in kleine Stücke zersprungen, die 20 bis 30 Fufs weit umher geworfen waren. Der Granitfelsen hatte an der Stelle, wo der Stein aufgefallen war, eine dunkle Bleifarbe; das grösste noch übrige Stück des

Steins war nicht größer als ein Gänselei. Es war noch warm, als Herr Burr es aufhob. Nach allen Umständen zu schliessen, mag der Stein 20 bis 25 Pfund gewogen haben.

Herr Burr ist überzeugt, daß ein anderer Stein auf ein benachbartes Feld, und daß ebenfalls eine große Steinmasse auf ein nicht weit abliegendes Stück Land herab gefallen sey; man hat aber von beiden nicht die kleinste Spur gefunden. Vermuthlich sind diese Steine insgesammt von dem Meteore bei der ersten Explosion ausgegangen.

2. Die Massen, welche bei der zweiten Explosion herab stürzten, scheinen hauptsächlich in der Nachbarschaft der Wohnung des Herrn William Prince zu Weston, ungefähr 5 englische Meilen südlich von Hrn. Burr, herab gekommen zu seyn. Herr Prince und seine Familie lagen noch zu Bette. Sie hörten unmittelbar nach den Explosionen ein Getöse, dem ähnlich, wenn ein schwerer Körper fällt. Es wurden von ihnen verschiedene Vermuthungen über die Ursache dieses Getöses geäußert, die wenig genügten. In dem Rasen eines Hofraums, der 25 Fuß vom Hause ab lag, fand sich ein Loch, das ihnen auffiel, da sich dort gewöhnlich kein Loch befand. Sie hatten zwar auf eine unbestimmte Art geäußert, der Blitz könne dasselbe gemacht haben; doch würden sie sich nicht weiter darum bekümmert haben, hätten sie nicht während des Tages gehört, daß Steine an mehrern Orten der Stadt am Morgen herab gefallen wären. Dieses ver-



anliefste sie, gegen Abend das Loch zu untersuchen, und sie fanden nun darin einen Stein 2 Fuß unter der Oberfläche des Bodens. Das Loch hatte ungefähr 12 Zoll im Durchmesser. Da der Erdboden weich und fast ohne alle Steine war, so hatte die Masse beinahe gar nicht gelitten, nur daß einige Stücke beim Auffallen abgesprungen waren. Dieser Stein wog 35 Pfund. Nach den Beschreibungen zu urtheilen, die man uns von demselben gemacht hat, muß es ein prachtvolles Exemplar gewesen seyn, und es ist nicht genug zu bedauern, daß man einen Schatz von solcher Seltenheit nicht unverletzt aufbewahrt, sondern sogleich in Stücke zerschlagen hat. Es blieb von dieser herrlichen Masse nur ein Stück übrig, das 12 Pfund wiegt; Herr Isaac Bronson von Greenfield hat es gekauft, um damit für den öffentlichen Unterricht ein Geschenk zu machen.

Sechs Tage darauf entdeckte man  $\frac{1}{2}$  engl. Meile nordwestlich vom Hause des Herrn Prince eine andere Steinmasse. Die Nachbarn hatten sie in der Gegend herab fallen hören, und in der That fanden Gedéon Hall und Isaac Fairhill den Ort auf, wo sie vergraben lag. Sie wog 7 bis 10 Pfund, war aber in kleinere Stücke zersprungen, da sie auf ein rundes einzelnes liegendes Stück eines Felsen gefallen war, das sie in zwei Stücke zerschlagen hatte.

Dieselben Personen sagten uns, sie vermutheten, es sey noch ein anderer Stein in der Nachbarschaft

herab gefallen, da sie den Schlag deutlich gehört hätten, der ihnen von der Ostseite herzukommen schien. Als wir nach einer Abwesenheit von einigen Stunden zurück kamen, hörten wir mit Vergnügen, daß ihre Vermuthung sich bestätigt hatte, und daß sie so eben einen Stein entdeckt hätten, der 13 Pfund wog, und  $\frac{1}{2}$  engl. Meile gegen Nord-osten vom Hause des Herrn Prince gelegen hatte. Er war in ein heackertes Feld gefallen, ohne auf einen Felsen zu treffen, und hatte sich daher nur in zwei Stücke zertheilt, an deren einem alle Charaktere dieser Massen in einem ausgezeichneten Grade zu sehen sind. Wir haben diese Hälfte des Steins gekauft; denn jetzt sind diese Steine ein Gegenstand des Handels. Die guten Leute bitten den Himmel, ihnen mehr von dieser neuen Art von Schätzen zu schicken, da sie ihre Donnersteine sehr theuer verkaufen können. Auf jeden Fall stehen sie sich bei diesem Handel weit besser, als bei der Art, wie man zuerst mit diesen Steinen verfuhr. In der Meinung, sie enthielten Gold und Silber, unterwarf man sie allen Prozessen der alten Chemie, und Goldarbeiter und Schmiede waren geschäftig, Schätze, die in ihnen nicht vorhanden sind, aus ihnen auszu ziehen. Noch ist 2 engl. Meilen südöstlich vom Hause des Herrn Prince, am Fulse des Hügels von Tal-howa, eine vierte Steinmasse herab gefallen, 40 Yards von der Wohnung des Herrn Ephraim Porter. Er und seine Familie hörten sie deutlich

fallen, sahen von ihrer Wohnung aus Rauch aufsteigen, der ihnen aus dem Hügel hervor zu kommen schien, und wurden dabei von einem zweiten Schläge eines auffallenden Körpers überrascht. Da sie nie von Steinen, die vom Himmel fallen, gehört hatten, so glaubten sie, der Blitz habe in den Hügel eingeschlagen; da sie aber nach 3 oder 4 Tagen vernahmen, man habe in ihrer Nachbarschaft Steine, die vom Himmel gefallen wären, gefunden, so suchten sie nach, und fanden auf dem Wege, an dem Orte, den der Blitz, wie sie glaubten, getroffen hatte, eine Steinmasse, die 2 Fufs tief in die Erde eingedrungen war. Das Loch hatte 20 Zoll im Durchmesser und eine bläuliche Farbe an den Rändern, die von dem Steine herrührte (*réduite en poussière dans sa chute?*). Der Stein war in mehrere Stücke von ziemlicher Gröfse zerbrochen, und mochte nach unserer Rechnung 20 bis 25 Pfund gewogen haben. Das Loch zeigte noch die Spuren einer sehr gewaltsamen Wirkung, denn der Rasen war bis auf einige Entfernung davon niedergedrückt und abgerissen (*contourné et foulé*).

Wahrscheinlich sind die vier hier beschriebenen Steine, und die übrigen, welche in dieser Gegend herab fielen, aber nicht aufgefunden wurden, alle sammt bei der zweiten Explosion des Meteors herab geschleudert worden.

3. Wir kommen nun zu der verwundernswürdigsten Erscheinung, welche dieses Meteor mit sich gebracht hat. Eine weit gröfsere Steinmasse als

alle bisher beschriebene fiel nämlich auf ein Feld, 30 Yards von dem Hause des Herrn Elie Seely, und dieser Fall war von einem besondern Umstände begleitet. Herr Elie Staples, ein Mann von bekannter Rechtschaffenheit, der auf der Höhe wohnt, welche die Gegend, wo der Stein herabfiel, beherrscht, war Zeuge der ersten Erscheinung, des Fortgangs und der Explosion dieses Meteors. Nach der letzten Explosion hörte er von seinem Hause nach Ost zu ein Geräusch, wie von einem Wirbelwinde (*tourbillon*), und dieses Geräusch zog über seinem Obstgarten fort, der am Abhange des Hügels liegt. In demselben Augenblicke glänzte über dem Obstgarten ein sehr lebhafter Blitz, der eine krumme Linie zu beschreiben und in die Erde einzudringen schien. Er fühlte einen Stofs gegen die Erde, und hörte ein ähnliches Geräusch, als wenn ein schwerer Körper fällt. Die wahre Ursache errieth keiner, denn in der ganzen Nachbarschaft hatte niemand von Steinen gehört, die vom Himmel fallen; man glaubte daher, es sey ein Blitzstrahl gewesen.

Herr Seely, der 3 oder 4 Stunden darauf in sein Feld ging, um seine Herde zu besehen, bemerkte, daß einige Hammel in die benachbarte Umzäunung hinüber gesprungen waren, und daß alle von Schrecken ergriffen waren. Bei weiterm Fortgehen sah er mit Verwunderung, daß ein Haufen Erde, der seit kurzem sich berafet hatte, einiger Massen umgestürzt, und die Erde frisch aufge-

rührt war. Als er näher kam, fand er einen Haufen von Bruchstücken eines ungeheuern Steins, und rief sogleich seine Frau herbei, um ihr dieses Wunder zu zeigen. Sie sahen unzweideutige Spuren eines heftigen Zusammenstossens. Ein neben diesem Erdhaufen zu Tage ausstehender Gipfel Glimmerschiefer, der, wie der Hügel selbst, etwas nach Südost geneigt war, war in einer gewissen Ausdehnung zerbröckelt durch den Stofs der Steinmasse, die dadurch eine noch schiefere Richtung angenommen, und sich 3 Fufs tief in die Erde eingesenkt hatte, wobei sie eine 5 Fufs lange und  $4\frac{1}{2}$  Fufs breite Grube ausgewühlte, und ungeheure Stücke Rasen und Haufen von Steinen und Erde 50 bis 100 Fufs weit umher geschleudert zu haben schien. Wäre auch niemand Zeuge gewesen von dem Meteore, der Explosion, dem Blitze und dem Stofs, so würde doch schon der bloße Anblick dieser Scene hingereicht haben, den Ungläubigsten zu überführen, daß ein sehr schwerer Körper hier vom Himmel herab gefallen sey.

Dieser Stein wurde in Stücke zerbrochen, von denen die ansehnlichsten kaum gröfser als faustgroß waren. Jeder, der den Platz befah, nahm einige mit, und so wurden bald alle zerstreut. Es hat uns in der That sehr viel Mühe gemacht, uns Bruchstücke von den verschiedenen Steinen zu verschaffen; man erhält sie nur nach langem Bitten und indem man sie kauft. Nach den Nachrichten, welche uns über die Menge von Stücken dieses Steins

zugekommen find, und nach feinem specififchen Gewichte zu urtheilen; muß er, als er herab fiel, wenigstens 200 Pfund gewogen haben.

Wir haben nunmehr die vornehmften Umstände mitgetheilt, unter welchen diefe fonderbaren Maffen herab gekommen find. Es ift von uns ein Augenzeuge diefes Vorgangs genannt worden, der noch lebt, und wir könnten ihrer noch einige namhaft machen, bedürfte es der Beweife mehr, als wir hier ſchon angehäuft haben, um jeden Verftändigen von der Wahrheit der Thatſache zu überzeugen. Wir wenden uns daher jetzt zu der *mineralogiſchen Beſchreibung* und zu der *chemiſchen Zerlegung dieſer Steine*.

Alle dieſe Steine waren, als man ſie fand, zerreiblich und ließen ſich leicht zwifchen den Fingern zerbrechen, beſonders als ſie eben erſt aus der Erde ausgegraben wurden; an der Luft erhärteten ſie allmählig. Die Bruchſtücke der Maffen, die an den verſchiedenen Orten um Weſton herab gefallen ſind, ſtimmen alle vollkommen mit einander überein. Kein Beobachter wird Anſtand nehmen, ſie für Bruchſtücke einer und derſelben Maſſe zu erklären, die von allen bekannten Steinen, welche ſich auf der Erde finden, verſchieden iſt.

Von ihrer Geſtalt ſagen wir nichts, da wir uns nur Bruchſtücke des groſſen Körpers dieſes Meteors haben verſchaffen können. Einige dieſer Bruchſtücke wiegen 1 Pfund, die meiſten aber weniger als  $\frac{1}{2}$  Pfund, und einige ſelbſt nur 1 Unze. Das

Stück, welches Herr Bronson besitzt, ist das größte, das wir kennen. Auch wir haben ein Stück, das 6 Pfund schwer ist, und woran sich alle charakteristische Kennzeichen in ihrer Vollkommenheit finden; überdies besitzen wir eine schöne Sammlung von viel kleinern Stücken, die sehr unterrichtend werden kann. Ihre Gestalt ist ganz unregelmässig, so wie sie zufällig durch die Gewalt abgesprengt sind, welche die Massen erlitten haben. An mehreren, besonders den größern, lassen sich indess Theile der äußern Oberfläche des Meteors ohne Schwierigkeit erkennen.

Diese Stücke sind nämlich an diesen Stellen mit einer rein-schwarzen Rinde, die keinen Glanz hat, bedeckt, und von einer großen krummen unregelmässigen Fläche begränzt, welche die ganze Masse umgeben zu haben scheint. Diese krumme Fläche ist nichts weniger als gleichförmig; man findet in ihr zuweilen Höhlungen, so wie sie ein weicher und dehnbarer Körper annimmt, wenn man ihn drückt. Die Oberfläche der Rinde ist rauh, wie präparirte Seehundshaut oder wie Chagrin. Am Stahle schlägt sie Funken. Einige Stellen dieser Steine sind mit einer schwarzen Rinde bedeckt, welche keinen Theil der äußern Rinde des Meteors ausgemacht zu haben, sondern im Innern desselben in Rissen und Spalten entstanden zu seyn scheint; sie ist unstreitig durch die Intensität der Hitze hervor gebracht, welcher die Masse ausgesetzt war.

Das specifische Gewicht des Steins ist 3,6, wenn das des Wassers 1 ist. Die Masse hat eine bleigraue Farbe, und es sind in ihr deutlich zu unterscheidende Körper von der Dicke eines Stecknadelknopfs und von 1 bis 2 Zoll Durchmesser eingesprengt. \*) Mehrere dieser Körper sind beinahe weifs, und gleichen oft den Feldspathkrystallen, die in gewissen Abarten des Granits und in dem Porphyr vorkommen, der unter dem Namen: *verde anticho*, bekannt ist.

Der Stein hat ein sehr feinkörniges, fast dichtes Gewebe, und läfst sich nicht zwischen den Fingern zerreiben; unter dem Hammer zerspringt er in unregelmässige Bruchstücke. \*\*)

Wenn man die Masse beobachtet, so nimmt man deutlich drei verschiedene Arten von Materialien wahr.

*Erstens* sind in dem Steine schwarze runde Massen eingestreut, von denen die meisten eine sphärische, einige eine längliche und unregelmässige Gestalt haben. Die grössten sind von der Grösse eines Taubeneies. Sie lassen sich mit einem spitzen Eisen her-

\*) *Elle est parsemée de masses distinctes de la grosseur d'une tête d'épingle, sur un diamètre d'un ou deux pouces.*

\*\*) *La texture de cette pierre est grenue et semblable à la poussière, qui sort des pierres. Elle ne peut pas se broyer sans les doigts, mais elle casse irrégulièrement sous le marteau.*



heraus arbeiten, und es bleibt dann in dem Steine eine Höhlung. Der Magnet zieht sie nicht an; sie zerspringen unter dem Hammer.

*Zweitens* lassen sich Theile gelben Schwefelkieses wahrnehmen, von denen mehrere wie Gold glänzen und mit bloßen Augen leicht gesehen werden können.

*Drittens.* Der ganze Stein zeigt metallische Punkte. Viele sind dem bloßen Auge sichtbar und erscheinen in großer Zahl. Ihre Farbe ist weißlich, weshalb man sie gleich anfangs für Silber gehalten hat. Sie scheinen hämmerbar zu seyn, wie die Legirung des Eisens mit Nickel. \*)

*Viertens.* Alle diese Materien sind mit einander verbunden durch die vorhin beschriebene bleifarbene Masse, welche den größten Theil des Steins ausmacht. Wenn man sie der Luft aussetzt, so bedeckt sie sich mit einer Menge röthlicher Flecke, die sich auf einem frischen Bruche nicht zeigen, und offenbar durch das Rosten des Eisens entstehn.

Dieser Stein ist in dem Laboratorio unsers Collegien nach der Verfahrensart von Howard, Vauquelin und Fourcroy chemisch zerlegt worden; jedoch fürs erste nur in der Eile, um dem Publicum eine Nachricht von diesem Phänomene geben zu können. Um für die Gelehrten die Zahl-

\*) *Ils paraissent malléables, surtout avec le fer et le nickel.*

verhältniffe der Bestandtheile anzugeben, dazu wird viel mehr Zeit erfordert.

Für die gewöhnlichen Leser wird es hinreichend feyn, zu hören, dafs dieser Stein aus folgenden Körpern zu bestehen scheint: *Kiefelerde, Eifen, Magnesia, Nickel* und *Schwefel*. Die beiden ersten machen den größten Theil der Maffe aus; in minderer Menge als jeder dieser beiden ist die *Magnesia*, und noch in geringerer Menge der *Nickel* vorhanden. Die Menge des *Schwefels* ist geringe, doch nicht bestimmt.

Das *Eisen* ist fast alles in einem völlig metallischen Zustande. Der Stein zieht in allen Punkten den Magnet an. Wenn man ihn in ein Pulver verwandelt, so zieht der Magnet einen großen Theil dieses Pulvers aus. Es lassen sich Stücke dehnbaren Eisens heraus ziehen, die groß genug sind, dafs man sie unter den Hammer bringen kann. Ein wenig *Eisen* ist mit *Schwefel* in dem Schwefelkiese verbunden, das meiste hingegen höchst wahrscheinlich mit *Nickel*.

---

Diese Beschreibung stimmt vollkommen mit allen denen überein, welche wir schon in großer Menge von ähnlichen Körpern haben, die in andern Gegenden zu verschiedenen Zeiten herabgefallen sind, und mit Bruchstücken von einigen in Hindostan, in Frankreich und in Schottland herabgekommenen Steinen, welche wir vor Augen gehabt haben. Die chemische Analyse beweist auch,

dafs ihre Zusammensetzung dieselbe ist; und es ist von den Mineralogen und Chemikern anerkannt, dafs sich unter den mannichfaltigen Erzeugnissen der Erde keine ähnlichen gefunden haben. Diese Betrachtungen, verbunden mit den folgenden Thatfachen, setzen das Phänomen, welches sich zu Weston ereignet hat, aufser allen Zweifel.

Dafs Steine aus den Wolken gefallen sind, ist ein Ereignifs, das häufig geschehn ist, in Europa, in Asien und im südlichen Amerika. Die Gelehrten haben lange die Erzählungen, die man davon machte, als Geburten der Unwissenheit und des Aberglaubens verworfen. Seit wenig Jahren haben indess viele Thatfachen die Wahrheit des Phänomens beurkundet, so dafs jetzt auch der Ungläubigste überführt ist, und dafs auch das, was die alten Geschichtschreiber davon erzählen, jetzt als authentisch anerkannt wird. Da es das erste Mahl ist, dafs man von Steinen hört, die in diesem Theile von Amerika herab gefallen sind, so fügen wir hier ganz kurz das Detail und die Beweise von ähnlichen Begebenheiten, die sich in andern Ländern ereignet haben, hinzu, für die so wohl, welche das Phänomen wenig beachtet haben, als auch für alle, welche Anstand nehmen, die Wirklichkeit desselben anzuerkennen.

Am 7ten November 1492 fiel zu Ensisheim im obern Elsass ein 260 Pfund schwerer Stein aus der Luft. Die gleichzeitigen Schriften sagen aus, man habe an dem Tage zwischen 11 und 12 Uhr Mit-

tags zu Ensisheim einen heftigen Knall gehört, und bald darauf diesen Stein auf ein Feld, nicht weit von der Stadt herab fallen sehen. Noch vor kurzem sah man diesen Stein in der Pfarrkirche zu Ensisheim.

Im Jahre 1762 fielen bei Verona zwei Steine herab, der eine 200, der andere 300 Pfund schwer. Drei bis vier hundert Menschen waren Zeugen dieses Ereignisses.

Im Jahre 1792 am 24sten Julius fiel ein Steinregen bei Agen in Guienne. Man sah gegen 9 oder 10 Uhr Abends ein leuchtendes Meteor, das sich mit unglaublicher Geschwindigkeit durch die Luft bewegte; bald darauf hörte man einen starken Knall, und sogleich regnete es eine Menge Steine herab, über einen bedeutenden Landstrich.

Im April 1802 ereignete sich dasselbe zu Aigle. Herr Biot, Mitglied des Instituts von Frankreich, der sich dahin begab, um die Thatfachen auszumitteln, sah davon die Wirkungen. Geistliche, Soldaten, Ackerleute, Männer, Frauen, Kinder, alle stimmten in ihren Aussagen über die Zeit und die Umstände dieses Phänomens überein. Sie sagen, sie hätten Steine auf den Dächern der Häuser herab rollen, andere, Aeste von Bäumen abschlagen, und von dem Steinpflaster zurück springen sehen, hätten bemerkt, daß die Erde um die Steine rauchte, und daß diese noch heiß waren, als sie sie auflasen. In den Sammlungen der Mineralien jener Gegend fand sich kein ähnlicher Stein.

Seit 15 Jahren haben ähnliche Erscheinungen unter denselben Umständen in Portugal, in Böhmen, in Frankreich, in Groß-Britannien, in Indien und in Südamerika Statt gehabt.

Die Meinungen der Gelehrten über die Ursache dieses Phänomens sind verschieden gewesen. Einige hielten diese Steine für gewöhnliche, welche der Blitz getroffen und geschmolzt habe; diese Meinung hat indess wenig Beifall gefunden. Eine minder aus der Luft gegriffene Hypothese ist, daß es Massen sind, die Vulkane ausgeworfen haben; doch auch gegen sie finden ernstliche Einwendungen Statt, da sich Körper der Art weder um die Schlünde der Vulkane, noch unter den vulkanischen Produkten finden. Viele sind mehrere hundert, ja einige mehrere tausend Meilen von allen bekannten Vulkanen herab gefallen. Herr Eduard King glaubt, sie kämen in Gestalt von Asche aus den Vulkanen; diese condensire und entzündete sich unter wiederhohnten Explosionen, indem sie aus den Wolken herab fallen, und der geschmolzene Schwefelkies krySTALLISIRTE sich dabei, indem er erstarrte; eine Erklärung, die offenbar weit mehr Schwierigkeiten als das Phänomen selbst hat. Schon der einzige Umstand widerlegt alle diese Hypothesen, daß man zu Siena im Jahre 1794 die Steine nicht aus einem fortziehenden Meteore, sondern aus einer leuchtenden Wolke herab fallen sah. Andere Naturforscher geben diesen Steinen einen noch außerordentlichern Ursprung; sie behaupten, diese Mas-

fen kämen aus dem Monde. Giebt man zu, daß Körper außerhalb der Sphäre der Anziehung des Mondes können heraus geschleudert werden, so müßten sie sich um die Erde in einem Kegelschnitte bewegen, und dann finden bei dieser Hypothese dieselben Schwierigkeiten als bei der vorhergehenden Statt. Dieses Phänomen ist also noch in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt, und bevor wir nicht mehrere Thatfachen der Art kennen lernen, und genauere Beobachtungen derselben erhalten, ist es uns unmöglich, es genügend zu erklären.

---

II.

BEITRÄGE

zu den Nachrichten von Meteorsteinen,

von

E. F. F. CHLADNI.

Außer den in diesen *Annalen* schon erwähnten Ereignissen, und außer den neuesten, wo am 14ten Dec. 1807 bei Weston in Connecticut, am 19ten April bei Pi eve di Casignano im Departement di Taro, (dem ehemahligen Parma und Piacenza,) und am 22sten Mai bei Stannern in Mähren Steine mit einem Feuermeteore herab gefallen sind, — finden sich noch verschiedene, meines Wissens noch nicht erwähnte Begebenheiten dieser Art, in älteren Schriftstellern.

In Spangenberg's *sächsischer Chronik* finden sich folgende Nachrichten:

„1136 ist zu Oldesleben ein Stein so groß  
„als eines Menschen Haupt aus der Luft hernieder  
„gefallen, den hat man lange Zeit daselbst verwaret  
„und für ein Wunderzeichen geweiht.“

1191 wird aus Siegfried's *Meissner Chronik* angeführt, daß es Steine geregnet habe; der Beschreibung nach scheint es aber Hagel gewesen zu seyn.

Daß 1304 glühende Steine oder Eisenmassen vom Himmel gefallen sind, ist schon mehrmals er-

wähnt. Spangenberg sagt, es sey bei Friedeburg an der Saale, andere, es sey zu Friedland, (in Vandalia,) gesehn; es möchte aber wohl schwer zu bestimmen seyn, welches Friedland es ist, da in den damahls von Wenden bewohnten Gegenden sich wenigstens 4 bis 5 Orte dieses Namens befinden.

„1249 am St. Annentage, bei einem schrecklichen Ungewitter mit Schloßen in Quedlinburg, Ballenstädt, Blankenburg, u. f. w., sind auch etliche Steine unter den Schloßen gefallen, die gar grau gewesen, und nach Schwefel gestunken haben.“

Hier scheint also zufällig ein solches Feuermeteor zu derselben Zeit gekommen zu seyn, wo ein heftiges Gewitter war, da sie andere Mahl oft genug bei ganz heiterm Himmel erschienen sind.

Eins der auffallendsten Ereignisse beschreibt Spangenberg im 388sten Kapitel:

„1552 den 19ten Mai bin ich nebst etlichen hohen Personen bei Schleusingen auf einer Glashütten gewesen, da hat sich, als wir wieder nach der Stadt gezogen, ein ungeheures Donnerwetter, Blitzen und Leuchten und zugleich auch ein grausamer Sturmwind erhoben, der einen gewaltigen Strich rechter Kieselsteine mit sich geführt, die sich in der Luft mit solchem Krachen, dafs es nicht auszureden, zerstoßen und zerschlagen, dafs deren keiner ganz auf die Erde kommen; was davon troffen ward, mußte zu Boden ge-



„hen. Da sahe man Zweige und Aeste, so von  
 „den Bäumen geschlagen, in der Luft herfliegen;  
 „was an Ziegeldächern getroffen ward in der  
 „Stadt Schleusingen und sonst, alles zerschmettert;  
 „Vieh, Kühe, Schafe wurden eines Theils übel  
 „zerschlagen; Fürst Georg Ernst war selbst mit  
 „seiner Schwester seligen, Frauen Catharinen, ge-  
 „borner Fürstin zu Henneberg, Gräfin und Frauen  
 „zu Schwarzburg auf Rudolstadt, dießmahl im  
 „Felde, und ward S. F. G. Leibhengst also von die-  
 „sen Steinen gerührt, daß derselbe den Abend um-  
 „gefallen und gestorben. Treflicher Schade ist  
 „dießmahls an Weinwachs und an Fenstern zu  
 „Malsfeld geschehen. Doktor Burkhardus  
 „Mitthobius, so neben mir in einem bedeckten  
 „Wagen geseßen, da der Strich dieser Kieselsteine  
 „hart für uns hinweg gegangen, ist von zweien  
 „Steinen, so der Wind beiseit abgeführt, an einem  
 „Schenkel troffen worden, daß er davon blaue  
 „Flecke bekommen, ungeachtet er Stiefeln ange-  
 „habt; habe ich dieses Orts, weil ichs selbst gese-  
 „hen, auch solche Steine aufgehoben und mit mir  
 „nach Eisleben bracht und gezeigt, beiläufig ge-  
 „denken wollen.“

Aus dem Umstande, daß er dergleichen Steine  
 von Schleusingen nach Eisleben gebracht und aufbe-  
 wahrt hat, sieht man, daß es kein Gewitter mit  
 Schlossen, sondern ein Feuermeteor, wie die an-  
 dern, gewesen ist.

Spangenberg sagt auch, es sey den 6ten Nov. 1548 in Mansfeld röthliche Feuchtigkeit vom Himmel gefallen. Wenn hieran etwas wahr ist, so kann vielleicht das, was man gefunden hat, etwas von dergleichen Eisen oder Steinmassen abgefondertes Eisenoxyd gewesen seyn. Indessen würde, wenn man wieder einmahl etwas dergleichen finden sollte, es wohl eine besondere chemische Untersuchung verdienen, besonders da in folgender Erzählung etwas ähnliches bemerkt ist.

Kircher führt in *Mund. subterr.*, Tom. II, p. 99, aus Cysatus folgende Stelle an: *Dum rusticus foenum meteret, vidit ex monte Pilati ad oppositum montem ingentis molis draconem, quo viso parum absuit quin metu exanimatus conciderit: observavit tamen, illum a se liquorem quendam dimittere, quem in se reversus in prato quodam invenit, sub concreti sanguinis specie, et intra eum lapidem varii coloris, qui in hunc usque diem Lucernae tanquam inaeestimabilis pretii cimelium conservatur, omnibus morbis, praesertim venenosus et pestiferis, praesentissimum, uti acta testantur, remedium.* Kircher sagt von diesem Steine, p. 118: *Vidi quoque Draconitem lapidem, plusquam ovi columbini magnitudine variis insignitum notis, qui Lucernae tanquam alexipharmacum quoddam asservatur, quem Draco quidem volans cum flammis exspuit, atque a messore rustico vidente, palpitanteque exceptus fuit.* Scheuchzer giebt in seiner *Naturgeschichte des Schweizerlandes* auch Nach-

richt davon, nebst einer Abbildung, welche sich auch auf seiner Karte der Schweiz findet. Die Figuren auf der Oberfläche des Steins scheinen durch Kunst gemacht zu seyn. Man sagte mir, der Stein werde noch zu Lucern gezeigt.

Georg. Fabricius, *rer. Misnic. Lib. I*, p. 32, sagt: *Circa festum Pentecostes 1164 in magno typhone pluisset ferro, annotavit Sarctorius.*

Verschiedene Schriftsteller, wie z. B. Johnston, Alberti, Agricola, u. s. w., die von Neuern mehrere Malh sind angeführt worden, erwähnen eine große Eisenmasse, die angeblich bei Neuholem vom Himmel gefallen seyn soll. Es giebt aber nirgends einen Ort dieses Namens, sondern es ist vielmehr Neuhof, zwischen Leipzig und Grimme, darunter zu verstehen. Die beste Nachricht davon findet sich in Albin Meissner'scher *Bergchronik*, p. 135: *Ferream massam recremento similem ex aëre decidisse in sylvis Neuhoelianis prope Grimmam, sunt, qui affirmant; eamque massam multorum pondo fuisse, narrant; adeo ut in illum locum nec deportari propter gravitatem, nec curru adduci propter loca invia potuerit. Factum est autem ante bellum civile saxonicum, quod inter Duces agnatos gestum est.*

Zu Mecheln, oder zwischen Brüssel und Mecheln, hat nach einer eigenen Schrift, die ich gesehen habe, den 7ten August 1546, nach einer andern Nachricht aber den 1sten März 1564, ein dergleichen Ereigniß sich zugetragen, wo Steine

mit einem Feuermeteor herab gefallen sind. Da Albert Dürer in seiner Reisebeschreibung erwähnt, daß er zu Brüssel einen Stein, der einen Grafen von Nassau beinahe erschlagen hätte, in dessen Sammlung gesehen habe, so vermuthete ich, ihn vielleicht noch in Brüssel anzutreffen; aber die Sammlung von Seltenheiten in dem ehemahligen Nassauischen Hause ist schon seit langer Zeit zerstreuet, das Haus ist auch abgebrannt, und dieser ganze Theil der Stadt anders gebaut, so daß der Stein wohl mag verloren gegangen seyn.

In Loesner's *Frankfurter Chronik*, Bd. 1, Kap. 37, heist es:

„1678, Mittwochs den 6ten Febr. zwischen 11 und 12 Uhr, fiel zu Sachsenhausen am Af-senthore Feuer vom Himmel, einige vermeynten, es sey ein fliegender Drache gewesen, die Wache hat aber beständig ausgefagt, daß es natürlich Feuer gewesen, auch da es noch auf der Erde gelegen, bei einer Vierteltunde geglimmt und gedämpfet habe.“

Hier scheint also auch irgend eine solide Masse herab gefallen zu seyn, denn Feuer kann nicht da liegen, ohne daß wirklich etwas da ist, das brennt oder glüht. Uebrigens wird von mehreren, die dergleichen Massen bald nach dem Falle beobachtet haben, bemerkt, daß sie anfangs einen unerträglichen Schwefeldampf verbreiten. Im Mähren fand man sie am 22sten Mai dieses Jahres anfangs weich.

Von Steinen, die zu Dordrecht am 6ten August 1650 herab gefallen sind, finden sich fol-

gende Nachrichten: Arnoldus Senguerdus sagt in *exercit. phys.*, p. 188: *Eiusmodi lapides duri, qui e nubibus cum tonitru et fulmine decidunt, certo certius est, et apud autores varia exempla videri possunt. Unum apponam lapidis, qui Dordrechtii decedit, et servatur adhuc a Rev. et clariss. D. Andrea Colvio, viro in naturalibus rebus curiosissimo, qui de illo ita ad me scripsit: „Lapis hic „1650, 6. Augusti una cum fulmine deiectus fuit, „rumpens vitra in suprema parte aedium Ill. Syn- „dici nostri D. Berckii, ita fervens, ut tabulatum „combussit. Ex sulphure meo iudicio in aëre „quasi in momento genitus, cuius odor adhuc in eo „sentitur.“*

Godofred. Smetsius in *Disf. inaug. de fulmineo lapide* erwähnt dieses auch, und fügt hinzu: *Hunc lapidem etiam sibi visum fuisse testatur Johannes de May in secunda parte commentariorum physicorum, p. 163, et adiecit fuisse durissimum.*

Auf meiner Reise durch Holland habe ich gesucht, einige nähere Nachrichten davon zu erhalten. Die Naturaliensammlung von Colvius war in Leiden; ein großer Theil, worunter sich auch der Stein befand, gehörte in neuerer Zeit zu der Sammlung des Herrn Dr. Bennet, (jetzt Mitgliede des königl. Instituts,) in Leiden, aber seine treffliche Sammlung und Bibliothek nebst seinem ganzen Hause sind durch die bekannte Explosion zerstört worden. Ich besitze indessen einen Theil eines andern Steins, welcher zu eben der Zeit nahe

bei Dordrecht bei dem Hause de Merwede niedergefallen ist; der ganze Stein befindet sich irgendwo in Dordrecht, ich habe aber den Eigenthümer noch nicht erfahren können, hoffe aber, daß es mir durch Hülfe einiger Freunde gelingen werde. Was ich davon besitze, ist 1. ein Stück, welches von dem einen Ende abgeschlagen ist; es ist wie die andern Meteorsteine, nur daß darin sich weniger metallische Theile als in manchen andern befinden; es befindet sich auch daran die schwarze Rinde, welche sehr glänzend und runzlig ist; ich finde die meiste Aehnlichkeit mit dem, welcher den 3ten Dec. 1803 bei Eggenfelde in Baiern gefallen, und von Herrn Max. Imhof analysirt ist, nur ist die Farbe dunkler. 2. Ein kleines Stück von einer verglasten Steinmasse, welche sich an dem andern Ende des Steines befindet; es ist gelbbraun, und nähert sich im Ansehen etwas dem Pechstein oder dem Obsidian. Diese verglaste Masse ist etwas sehr merkwürdiges, da sie sich bisher an keinem andern Meteorsteine gefunden hat; sollte es mir gelingen, den Ort, wo der ganze Stein aufbewahrt wird, zu erforschen und mehr davon habhaft zu werden, so würde ich für eine chemische Analyse desselben gern etwas davon opfern.

In Dordrecht ist auch vor einigen Jahren, nach einigen Nachrichten, die ich dort selbst erhalten habe, am hellen Tage eine feurige Masse mit vielem Getöse in der Stadt niedergefallen, und hat auf der StraÙe, dicht bei einem Eckhause, ein tie-

tes Loch in die Erde geschlagen. Die Sache selbst war allen bekannt, die in der Nähe wohnten, aber niemand wufste mir zu sagen, wo der Stein hingekommen ist.

Auch ist vor ein Paar Jahren ein Stück von einem Feuermeteor bei Mydrecht in einen Kanal gefallen, wobei das Wasser sehr weit umher gespritzt worden ist.

Zu einer andern Zeit, vielleicht, wenn ich auf meiner jetzigen Reise durch Frankreich und Italien meine Sammlung von meteorischen Produkten werde noch mehr bereichert haben, denke ich ein Verzeichniß derselben mit einigen Bemerkungen zu liefern. In dem Falle, daß diese Massen Auswürfe von Mondvulkanen sind, möchte man wohl die Meteorsteine, welche am gewöhnlichsten fallen, als die mehr und weniger veränderte Gebirgsart, und die seltener fallenden Massen, welche bloß metallisches Eisen mit Nickel und Chrom, oder eben dasselbe mit einer mehr glasartigen Steinart gemengt, enthalten, als die Lave ansehen können.

---

bei Dordrecht bei dem Hause de Merwede niedergefallen ist; der ganze Stein befindet sich irgendwo in Dordrecht, ich habe aber den Eigenthümer noch nicht erfahren können, hoffe aber, daß es mir durch Hülfe einiger Freunde gelingen werde. Was ich davon besitze, ist 1. ein Stück, welches von dem einen Ende abgeschlagen ist; es ist wie die andern Meteorsteine, nur daß darin sich weniger metallische Theile als in manchen andern befinden; es befindet sich auch daran die schwarze Rinde, welche sehr glänzend und runzlig ist; ich finde die meiste Aehnlichkeit mit dem, welcher den 3ten Dec. 1803 bei Eggenfelde in Baiern gefallen, und von Herrn Max. Imhof analysirt ist, nur ist die Farbe dunkler. 2. Ein kleines Stück von einer *verglasten Steinmasse*, welche sich an dem andern Ende des Steines befindet; es ist gelbbraun, und nähert sich im Ansehen etwas dem Pechstein oder dem Obsidian. Diese verglaste Masse ist etwas sehr merkwürdiges, da sie sich bisher an keinem andern Meteorsteine gefunden hat; sollte es mir gelingen, den Ort, wo der ganze Stein aufbewahrt wird, zu erforschen und mehr davon habhaft zu werden, so würde ich für eine chemische Analyse desselben gern etwas davon opfern.

In Dordrecht ist auch vor einigen Jahren, nach einigen Nachrichten, die ich dort selbst erhalten habe, am hellen Tage eine feurige Masse mit vielem Getöse in der Stadt niedergefallen, und hat auf der Straße, dicht bei einem Eckhause, ein tie-



tes Loch in die Erde geschlagen. Die Sache selbst war allen bekannt, die in der Nähe wohnten, aber niemand wufste mir zu sagen, wo der Stein hingekommen ist.

Auch ist vor ein Paar Jahren ein Stück von einem Feuermeteor bei Mydrecht in einen Kanal gefallen, wobei das Wasser sehr weit umher gespritzt worden ist.

Zu einer andern Zeit, vielleicht, wenn ich auf meiner jetzigen Reise durch Frankreich und Italien meine Sammlung von meteorischen Produkten werde noch mehr bereichert haben, denke ich ein Verzeichniß derselben mit einigen Bemerkungen zu liefern. In dem Falle, daß diese Massen Auswürfe von Mondvulkanen sind, möchte man wohl die Meteorsteine, welche am gewöhnlichsten fallen, als die mehr und weniger veränderte Gebirgsart, und die seltener fallenden Massen, welche bloß metallisches Eisen mit Nickel und Chrom, oder eben dasselbe mit einer mehr glasartigen Steinart gemengt, enthalten, als die Lave ansehen können.

---

III.

DARSTELLUNG

*der Beobachtungen über die Abweichung  
und die Neigung der Magnetnadel, wel-  
che von 1786 bis 1806 in den Zimmern  
der königlichen Societät zu London  
angestellt sind,*

VON

GEORGE GILPIN, F. R. S. \*)

**W**ir werden schwerlich eher in das Geheimniß eindringen, in welches alle Wirkungen des Magnets gehüllt sind, (wird uns das überhaupt je vergönnt seyn,) als bis wir die Thatfachen sorgfältig werden classificirt, und durch lange Reihen von Beobachtungen die Modificationen dieser sonderbaren Kraft, und die Beziehung, in welcher sie mit allen meteorologischen Einflüssen steht, werden studirt haben. Sollte auch die Ursache der magnetischen Phä-

\*) Diese Beobachtungen stehn in den *Philosoph. Transactions of the Roy. Soc. of London for 1806*, P. 2, p. 385 — 420, und ein gut gemachter Auszug aus ihnen findet sich in dem *Journal de Phys.*, t. 65, p. 431. Diesen letztern habe ich hierher übergetragen, nachdem meine Bemühungen, mir das englische Original zu verschaffen, fruchtlos geblieben sind. Gilb.

Phänomene uns noch lange verborgen, und das System, an das man die Beobachtungen binden möchte, unvollkommen bleiben, so werden zahlreiche und gut gemachte Beobachtungen doch immer für sich bestehn, und ihr Nutzen ist keinem Zweifel unterworfen.

Bei der Kürze eines Menschenlebens, und bei den Zufällen, denen jeder Einzelne ausgesetzt ist, dürfen wir zwar von Einem Naturforscher keine sehr lange Reihe von Beobachtungen erwarten. Aber die gelehrten Gesellschaften, diese Verbindungen, welche nicht sterben, können hierin der Naturwissenschaft groſse Dienste erweisen, und von ihnen sollten Arbeiten dieser Art unternommen werden. Diese einförmigen und unscheinbaren Arbeiten, bei denen strenge Regelmäßigkeit und unausgesetzte Fortdauer das Hauptverdienst ausmachen, werden von den Zeitgenossen selten so geschätzt, als sie sollten, und der Eifer der Beobachter entspringt mehr aus einer Art von innerem Berufe, als aus der Hoffnung auf die verspätete Dankbarkeit der Nachwelt.

Schon seit langer Zeit werden in den Zimmern der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London regelmäſsige meteorologische Beobachtungen angestellt, und Jahr für Jahr in den Abhandlungen der Gesellschaft, welche unter dem Titel: *Philosophical Transactions*, erscheinen, bekannt gemacht. Die Instrumente sind in ihrer Art vortrefflich. Bestimmung der Abweichung und der Neigung der

Magnetnadel machen einen Zweig dieser Beobachtungen aus, und dieser Theil ist seit einer langen Reihe von Jahren Herrn Gilpin übertragen, einem sehr genauen Physiker, der in dem Local der Gesellschaft wohnt. In der Abhandlung, von der wir hier einen Auszug mittheilen wollen, giebt Hr. Gilpin aus zwanzig Jahren seiner täglich mehrmahls angestellten Beobachtungen eine Uebersicht über die Bewegungen der Magnetnadel.

Eine genaue Beschreibung des Apparats, der zu den *Beobachtungen der magnetischen Abweichung* gedient hat, findet man von Herrn Cavendish in dem 66ten Bande der *Transactions*. Die Nadel hat die Gestalt zweier sehr hoher gleichschenkliger Dreiecke, die mit ihrer Grundlinie zusammen fallen, (ist doppelt lanzenförmig). Ihre Länge wird nicht angegeben; stellt sie aber das Kupfer in ihrer natürlichen Grösse dar, so beträgt ihre Länge ungefähr 7 Zoll. Der Kasten, in welchem sie sich befindet, läßt sich um den Stift der Nadel drehen, und ist mit einem Vernier versehen, der sich über einem eingetheilten Bogen befindet. Durch eine Schraube ohne Ende läßt sich der Kasten sehr sanft und langsam drehen, bis ein feiner Strich an beiden Enden der Nadel auf einem Striche, der sich an beiden Enden des Kastens befindet, genau aufsteht, und davon versichert man sich durch zwei Mikroskope, welche hier über dem Kasten schwebend gehalten werden. An der Ebene, auf welcher der Kasten ruht, und über der er sich dreht, ist ein Fernrohr an-

gebracht, und in der Achse dieses Fernrohrs befindet sich in einer bedeutenden Entfernung ein festes Zeichen, vermittelt dessen sich der Strich an den Enden des Kastens auf das genaueste in seiner Lage gegen die Mittagslinie erhalten läßt, nachdem diese Lage einmahl bestimmt worden. Mit großer Sorgfalt hat man darauf gesehen, daß das Metall des Apparats ohne allen eignen Magnetismus ist.

Seit der Zeit, daß die königl. Gesellschaft dieses Instrument in ihren Zimmern im Pallast von Sommerlet hatte aufstellen lassen, war keine Beobachtung mit demselben bekannt gemacht worden. Hr. Gilpin beginnt daher seinen Aufsatz mit einer Beschreibung der Lage der Bouffole in diesem neuen Locale, und der verschiedenen Correctionen der Beobachtungen, welche wegen dieser Lage nöthig waren.

Das Instrument steht in der mittelften Fensteröffnung des gewöhnlichen SitzungsSaals der Gesellschaft, auf einem starken Tische von Acajouholz. Das Zeichen, worauf das Fernrohr gerichtet ist, liegt  $31^{\circ} 8' 8''$  östlich von der Mittagslinie. Dieser Winkel ist durch Beobachtungen des Durchgangs der Sonne und einiger Sterne durch den Vertikalkreis des Zeichens, vermittelt eines Passage-Instruments, das zu dem Ende statt der Bouffole hierher gesetzt war, und durch Berechnung der Azimuthe aus diesen Beobachtungen, bestimmt worden.

Um den Fehler zu finden, der aus einem Mangel an Parallelismus zwischen der magnetischen

Achse der Nadel und der Linie, welche durch die beiden Indices an den Enden der Nadel und des Kastens geht, entsteht, und um sich zu vergewissern, ob der Winkel, den diese Linie mit dem Nullpunkte der Eintheilung macht, auch die wahre Abweichung sey, — war der Hut der Nadel so eingerichtet worden, daß die Nadel sich umkehren ließe. Es wurde eine große Menge von Beobachtungen mittelst der Mikroskope an beiden Enden der Nadel, in der gewöhnlichen und in der umgekehrten Lage der Nadel gemacht, und das Mittel aus diesen Beobachtungen war, daß die Nadel in ihrer gewöhnlichen Lage die Abweichungen, wie der nördliche Index sie zeigt, um  $2'$  zu groß giebt. Daher sind von allen westlichen Abweichungen  $2'$  abgezogen, und zu allen östlichen  $2'$  hinzu gefügt worden, um die wahre Größe der Abweichungswinkel zu finden.

Da das Instrument in einem großen Gebäude steht, so war es nicht möglich, es allem Einflusse des Eisens zu entziehen, dessen mehr oder weniger in allen Gebäuden ist. Diese störende Einwirkung mußte mit möglichster Genauigkeit erwogen werden. Man ließ daher in einiger Entfernung von dem Gebäude, und hinlänglich weit von Eisen entfernt, einen festen Pfahl vorrichten, und bestimmte für diese neue Lage des Instruments das Richtungszeichen des Fernrohrs. Darauf wurde das Instrument an den Stunden, wenn die Abweichung des Morgens und des Nachmittags stationär ist, auf die

sen Pfahl gesetzt, und dort die Abweichung beobachtet. Unmittelbar zuvor, und unmittelbar darauf beobachtete man die Abweichung in der gewöhnlichen Lage desselben auf dem Acajoutische in dem SitzungsSaale der Gesellschaft. Aus 20 Reihen solcher Beobachtungen, welche 200 in freier Luft, und 400 in dem Saale angestellte Beobachtungen umfassten, ergab sich, dass die Abweichung in dem Saale um  $5',4$  grösser war, als da, wo sich die Magnetnadel ganz ausserhalb des Einflusses des Eisens in dem Gebäude befand. Das Mittel aus 9 vormittäglichen Beobachtungsreihen war  $5',5$ ; das Mittel aus 11 nachmittäglichen  $5',3$ ; zwischen jenen und diesen Beobachtungsreihen war man durch einen nicht vorher gesehenen Umstand genöthigt worden, den Stand des Instruments im Freien zu verändern, und in dem so geringen Unterschiede von  $0',2$  sind die Correctionen, welche dieses nöthig machen konnte, mit einbegriffen. Alle in dem gewöhnlichen Stande der Bouffole beobachtete Abweichungen sind diesem zu Folge um  $5',4$  vermindert worden, um die wahren Abweichungen zu erhalten.

Die *Inclinationsnadel* ist dieselbe, welche Herr Cavendish in der angeführten Abhandlung beschrieben hat. Ihre Achse dreht sich auf zwei wohl polirten Ebenen von Achat. Sie steht in der ersten Fensteröffnung beim Eintritte in den gewöhnlichen SitzungsSaal der Gesellschaft. Um den Einfluss zu bestimmen, den das Eisen des Gebäudes auf die Lage

dieser Nadel gehabt hat, sind zu zwei verschiedenen Mahlen, zwischen welche zehn Jahre fallen, vergleichende Beobachtungen in dem Saale und im Freien angestellt worden. Es fand sich, daß die Neigung im Saale um 20' kleiner als im Freien war, daß aber im übrigen, wenn hiervon abgesehen wird, die Beobachtungen an beiden Orten bis auf 1' mit einander überein stimmten. Alle Neigungen, welche an dem gewöhnlichen Stande der Inclinations-Bouffsole beobachtet worden, sind daher um 20' vermehrt worden.

„Zwar“, sagt Herr Gilpin, „findet sich im ersten Theile der *Philosophical Transactions for 1759* eine gute Abhandlung von John Canton über die *täglichen Variationen der horizontal schwebenden Magnetnadel*, nach einer großen Menge von Beobachtungen, welche er ein Jahr hindurch zu verschiedenen Stunden des Tages, jedoch ohne regelmäßige Zwischenräume, angestellt hatte. Es schien mir indess, daß durch Beobachtung der täglichen Variation, mehrmahls an jedem Tage in kurzen und regelmäßigen Zwischenräumen ein ganzes Jahr hindurch, nicht bloß die Epochen, in welchen die Nadel stillstehend ist, sich würden mit mehr Präcision bestimmen lassen, sondern daß man auch über den Gang der Nadel hin- und herwärts sich dadurch werde genauer belehren können. Ich unterzog mich daher der sehr mühseligen Arbeit, *sechzehn Monate lang täglich zwölf Mahl die Ab-*



weichung an fest bestimmten Stunden zu beobachten.“

Herr Gilpin stellt die Resultate dieser Beobachtungen in einer Tafel dar, welche 16 Quartseiten einnimmt, und die sich daher für diesen Auszug nicht eignet. Jede Zahl in ihr ist ein Mittel aus 5 Beobachtungen, und solche Beobachtungen sind von 6 Uhr Morgens bis 11 Uhr Abends, theils von Stunde zu Stunde, theils mit Zwischenzeiten von 2 oder 3 Stunden, täglich, vom 1sten September 1786 bis zum 1sten Januar 1788, also volle 16 Monate hindurch, von ihm angestellt worden. Die Tafel ist so geordnet, daß man durch bloße Einsicht in dieselbe die periodischen Bewegungen der Magnetnadel in der Abweichung wahrnimmt.

Eine zweite Tafel stellt die *Mittel der beobachteten Abweichungen Monat für Monat*, nach den verschiedenen Stunden dar, und diese vorzüglich wichtige Tafel setzen wir hierher.

1786	V o r m i t t a g				Mit- tag
	6 U.	7 U.	8 U.	10 U.	
September		23° 7',9	23° 10',1	23° 14',5	23° 22',2
October		10,4	11,3	15,2	24,4
November		12,2	12,5	15,3	21,6
December			14,5	16,1	20,6
1787					
Januar		14,0	14,3	17,1	22,3
Februar		14,2	15,1	17,1	23,3
März		12,8	12,8	15,3	26,5
April	23°	9',7	9,9	9,7	13,9
Mai		7,6	7,5	7,4	13,5
Junius		8,4	8,2	8,8	16,0
Julius		9,5	9,6	10,5	17,8
August		11,9	12,0	12,8	19,7
September		15,0	15,1	15,3	20,2
October			17,5	17,3	21,1
November			19,4	19,7	20,6
December			20,4	21,0	21,8
Im Mittel **)		23	12,7	23	13,3
und zwar				23	17,1
1786				23	25,8
Oct. — Dec.			12,8	15,5	22,2
1787					
Jan. — März			13,7	14,0	16,5
April — Junius		8,6	8,5	8,6	14,5
Jul. — Sept.		12,1	12,2	12,8	19,2
Oct. — Dec.			19,1	19,3	21,2

Die *dritte* *Tafel* enthält nicht nur das Mittel der Abweichungen und das Mittel aus der täglichen Variation dieser Abweichungen für *jeden* der 16 Monate der angeführten Beobachtungsperiode, son-

\*) Im Französischen steht  $1^h$ , unstreitig ein Druckfehler und zwar wahrscheinlich für  $10^h$ . Gilb.

\*\*) Diese Mittel habe ich der *Tafel* zugefügt. Gilb.

## N a c h m i t t a g

1 U.	2 U.	4 U.	6 U.	8 U.	10 U. *)	11 U.
23° 23', 17	23° 23', 19	23° 19', 10	23° 15', 13	23° 13', 15	23° 12', 14	23° 13', 18
26,1	26,1	21,1	17,7	15,6	14,5	14,7
22,5	22,0	20,3	17,6	15,9	15,1	14,7
22,0	22,2	20,0	17,4	15,8	15,0	15,0
24,1	24,5	21,8	18,4	15,6	14,5	14,8
24,8	25,1	23,7	18,8	15,3	15,8	12,8
27,7	27,8	18,4	19,0	15,9	15,5	15,7
27,0	27,4	22,6	17,8	15,7	15,7	15,6
26,6	26,2	21,0	17,7	17,1	16,8	17,0
28,1	28,1	22,6	18,7	17,9	17,8	17,7
29,3	29,4	23,2	19,4	18,9	19,3	19,1
31,7	31,5	25,6	19,3	18,7	18,9	18,8
30,7	30,5	24,7	20,1	19,1	19,2	19,2
31,9	31,5	27,4	21,9	20,8	20,2	19,6
31,1	30,2	27,7	22,7	21,4	21,3	21,4
29,0	29,0	26,2	22,9	21,9	21,6	
23 27,3	23 27,2	23 22,8	23 19,0	23 17,4	23 17,1	23 16,8
23,5	23,4	20,5	17,6	15,8	14,9	14,5
25,5	25,8	21,3	18,7	15,6	15,3	14,5
27,2	27,2	22,1	18,1	16,9	16,8	16,8
30,6	30,5	24,5	19,6	18,9	19,1	19,0
30,7	30,2	27,1	22,5	21,4	21,0	

der auch für mehrere Monate die mittlere Abweichung und die mittlere tägliche Variation, im Durchschnitt, nach den Beobachtungen von den Jahren 1786 bis 1806.\*\*) Diese Tafel ist ein Auszug aus der ersten. Die mittlere tägliche Variation ist

\*\*) La déclinaison moyenne de chaque mois, et sa variation diurne moyenne pour plusieurs mois de l'année, entre les années 1786 et 1805 inclusivement.

nach Beobachtungen bestimmt, die an den Zeitpunkten des Tages gemacht wurden, in welche das *Maximum* und das *Minimum* der Abweichung fällt. Für jeden Monat kamen ungefähr 600 Beobachtungen dieser Art.

Nach der eben erwähnten Reihe von 16 Monaten von Beobachtungen läßt sich nämlich die Declination als stationär und in ihrem *Minimo* annehmen gegen 7 und 8 Uhr Morgens, und als stationär in ihrem *Maximo* gegen 1 oder 2 Uhr Nachmittags. Diesem gemäß ist die *mittlere tägliche Abweichung* bestimmt worden als das Mittel aus den Beobachtungen, die an diesen beiden Tageszeiten gemacht sind.

Es betrug *diese mittlere tägliche Variation der Abweichung* den Beobachtungen des Herrn Gilpin zu Folge, im Jahre 1787:

im März 15',0; Junius 19',6; Julius 19',6;  
September 14',8; und im December 7',6.

Nimmt man dagegen die mittlern Resultate aus 12jährigen Beobachtungen von 1793 bis 1805, so betrug die *mittlere tägliche Variation der Abweichung* nur

im März 8',5; Junius 11',2; Julius 10',6;  
September 8',7; und im December 3',7.

Die *vierte Tafel* enthält für diese letztern 12 Jahre die Unterschiede zwischen den Beobachtungen der Abweichung, welche im März, im Junius, im September und im December, d. h. zur Zeit der Nachtgleichen und der Sonnenwenden, gemacht sind. Wir setzen diese Tafel hierher:

Jahr.	Unterschied zwischen den Beobachtungen der Abweichung der Magnetnadel an den beiden Nachtgleichen und Sonnenwenden:			
	März.	Junius.	September.	December.
1793	+ 3',6	— 0',3	+ 4',1	— 0',3
1795	— —	— 0,4	+ 3,3	— 1,0
1796	+ 1,0	— 2,4	+ 1,4	+ 1,2
1797	+ 0,2	— 1,3	+ 1,2	— 0,1
1798	— 0,7	— 1 2	+ 2,0	0,0
1799	— 0,3	— 0,5	+ 2,3	— 0,6
1800	+ 1,3	— 1,8	+ 1,8	— 0,3
1801	+ 1,9	— 2,4	+ 1,0	+ 1,6
1802	+ 1,5	— 1,6	+ 3,4	— 1,9
1803	+ 1,2	— 1,0	+ 3,5	+ 0,2
1804	— 1,3	— 3,4	+ 2,9	+ 0,1
1805	— 0,3	— 0,9	+ 2,2	— 0,6
Mittel	+ 0',80	— 1',43	+ 2',43	— 0',14

Nach dem Mittel zu urtheilen, scheint die Abweichung grösser, oder mehr westlich zu werden, von der Winter-Sonnenwende bis zur Frühlings-Nachtgleiche um 0',80; von da bis zur Sommer-Sonnenwende nimmt sie ab, oder die Nadel geht nach Ost zurück um 1',43; dann nimmt sie wieder zu bis zur Herbst-Nachtgleiche um 2',43, und von da ab bis zur Winter-Sonnenwende vermindert sie sich abermahls um 0',14.

Herr Gilpin bemerkt, schon Cassini habe aus seinen Beobachtungen auf der pariser Sternwarte von 1783 bis 1788 einen ähnlichen Einfluss für die Zeitpunkte der Sonnenwenden und der Nachtgleichen gefunden; die Wirkung hatte ihm aber viel

größer geschienen. \*) Herr Gilpin schreibt dieses der geringen Zahl von Beobachtungen zu; aus der Cassini die Folgerung zog; er beobachtete nämlich nur 8 Tage lang um jede dieser Epochen. „Es lehrt uns aber“, sagt der Verfasser, „die Erfahrung, daß Resultate, welche aus so kurzen Perioden über den Magnetismus gezogen werden, auf keine große Genauigkeit Anspruch haben.“ Herr Gilpin hat daher die mittlern Resultate des ganzen Monats, dem jede Nachtgleiche oder Sonnenwende zugehört, genommen.

Im übrigen giebt es Zeiten, in welchen die Nadel mit sich selbst sehr gut überein stimmt, und genau auf denselben Punkt zurück kömmt, so oft man sie aus demselben dreht. Zu andern Zeiten variirt sie um 2 bis 3', manchemal selbst um 8 oder 10' und mehr. Der Verfasser schreibt diese Unregelmäßigkeiten vornehmlich den Veränderungen zu, welche die Winde in der Atmosphäre bewirken. Er glaubt bemerkt zu haben, daß der Ostwind die Nadel ungewisser mache als jeder andere, daß dagegen der Süd- oder Südwestwind sie fixire. — Durch ein Nordlicht wurde die Nadel stets bedeutend bewegt (*agitée*).

Aus Beobachtungen, welche vom D. Heberden und andern um das Jahr 1775 angestellt sind, fand sich, daß in jenem Zeitpunkte die Abwei-

\*) Einiges von diesen Beobachtungen Cassini's in dem folgenden Aufsatze. Gilb.

clung jährlich um ungefähr 10' zunahm. Von der Zeit an bis jetzt hat sich diese Gröfse allmählig immer mehr vermindert, nur mit Einer Ausnahme, welche in die Jahre 1790 und 1791 fällt. Die jährliche Abnahme war damahls nämlich bis auf 2 oder 3 Minuten herab gekommen, und nun schien sie wieder zuzunehmen. Der Verfasser weifs keine Ursache für diese Anomalie aufzufinden, es sey denn, sie sey dadurch bewirkt worden, dafs man in dem über dem Saale befindlichen Stockwerke einige Träger von Eisen, zu beiden Seiten der Abweichungs-Bouffole, 18 Fufs von ihr entfernt angebracht hatte. Da sich indess in eben dem Zeitraume keine Anomalie derselben Art in den Beobachtungen der Inclinations-Bouffole gezeigt hat, auf die, ihrer Lage zu Folge, jene eisernen Träger einen verschiedenen Einflufs hätten äufsern müssen, so hat man Ursache, an dieser Erklärung zu zweifeln. In den 3 oder 4 letzten Jahren ist die jährliche Variation der Magnetnadel so geringe gewesen, dafs sich die Nadel in diesem Zeitraume vielleicht für stillstehend (*stationnaire*) nehmen liesse.

Die folgende Tafel stellt den Gang der jährlichen Variation der Abweichung zu London auf einen Blick dar.

Namen der Beobachter.	Jahr.	Abweichung beobachtet zu London.	Jährliches Vorrücken d. Nadel nach West in den Zwischen- zeiten.
Burrows	1580	11° 15' O.	
Gunter	1622	6 0	+ 7,5
Gellibrand	1634	4 6	9,6
Bond	1657	0 0	10,6
Gellibrand	1665	1 22 W.	10,2
Halley	1672	2 30	9,7
	1692	6 0	10,5
Graham	1723	14 17	16,0
	1748	17 40	8,1
Heberden	1773	21 9	8,4
Gilpin	1787	23 19	9,3
	1795	23 57	4,7
	1802	24 6	1,2
	1805	24 8	0,7

Man sieht hieraus, daß die jährliche Zunahme der Abweichung in dem Zeitraume von 1580 bis 1787 ungefähr dieselbe gewesen ist, wie sie der Dr. Heberden um 1775 gefunden hatte, mit Ausnahme der Jahre 1692 bis 1723, nämlich ungefähr 10'. Für den Zeitraum von 1692 bis 1723 geben die Beobachtungen Halley's und Graham's eine jährliche Zunahme der Abweichung von 16'. „Ich „weiß“, sagt der Verf., „keinen Grund für diese „Abweichung anzugeben.“ Nach den pariser Beobachtungen in diesen beiden Jahren betrug die jährliche Zunahme der Abweichung in diesem Zeitraume 14'. Spätere Beobachtungen Graham's



geben nur  $8'$  für die jährliche Zunahme der Abweichung von 1723 bis 1748, also nur die Hälfte der vorigen. Von 1787 bis 1795 beträgt die jährliche Zunahme nur  $4'7$ , von da bis 1802 nur  $1'2$  und von 1802 bis 1806 nur  $0'7$ ; man kann daher jetzt die Nadel für stillstehend in ihrer größten westlichen Abweichung nehmen.

Die fünfte Tafel stellt die *Neigung der Magnetnadel* in den 20 Jahren von 1786 bis 1805 incl. dar. Während der 16 ersten Monate dieses Zeitraums hat Herr Gilpin die Neigung eben so oft als die Abweichung beobachtet; da er aber *keine tägliche Variation* in der Erscheinung der magnetischen Neigung wahrgenommen hat, so begnügt er sich damit, für jeden Monat das Mittel aus allen Neigungsbeobachtungen während desselben anzugeben. Jede Zahl der Tafel ist ein Mittel aus 45 Beobachtungen. Die letzte Spalte enthält unter der Ueberschrift: *wahre Neigung*, die mittlern Werthe aus diesen Mitteln.

Norman, der die Neigung der Magnetnadel zuerst bemerkt hat, fand sie zu London im Jahre 1576  $71^{\circ} 50'$  und Bond hundert Jahre später, im Jahre 1676,  $73^{\circ} 47'$ . Die Neigungsnadeln, mit welchen diese Physiker beobachtet haben, waren jedoch minder zuverlässige Instrumente, als die, deren man sich in dem letzten Jahrhundert zur Bestimmung der Neigung bedient hat, und in so fern würde es zweifelhaft bleiben, ob wirklich die Neigung bis zu dem Zeitpunkte ihres *Maximums* all-

mählig zunimmt. Indefs bestimmte Whiston, von dem man mit Grund annehmen darf, daß sein Apparat vollkommner war, die Neigung zu London im Jahre 1720 auf  $75^{\circ} 10'$ . \*) Vergleicht man damit die zahlreichen Beobachtungen, welche Herr Cavendish im Jahre 1775 mit großer Genauigkeit angestellt hat, und die als Mittel  $72^{\circ} 30'$  für die magnetische Neigung geben; so findet sich für diesen Zeitraum von 55 Jahren eine jährliche Verminderung der Neigung von  $2',9$  im Mittel. Nach meinen Beobachtungen war die Neigung im Jahre 1805 zu London  $70^{\circ} 21'$ , und dies giebt für die 30 Jahre von 1775 bis 1805 eine jährliche Abnahme der Neigung von  $4',3$  im Mittel. Für die 10 letzten Jahre beträgt die mittlere jährliche Abnahme der Neigung nur  $1',4$ .

„Ich kann diesen Aufsatz“, sagt der Verfasser, „nicht beschließen, ohne mein Bedauern darüber zu äußern, daß die Reisenden, welche in dem letzten

\*) Mit einer 4 Fufs langen und 4012 Gran schweren Nadel; dagegen nur  $73^{\circ} 45'$  mit einer Nadel, die 12 Zoll lang war. Graham fand im Mittel aus sehr sorgfältigen Versuchen mit einer  $12'',1$  langen und  $\frac{1}{2}$  Unze schweren Nadel, die Neigung zu London, im April 1723  $74^{\circ} 30'$ ; diese Nadel vollendete 50 Schwingungen in 330 Tertian und Graham berechnete daraus, daß die magnetische Kraft in London  $\frac{1}{17}$  der Schwerkraft sey.

ten Jahrhundert so viel Gelegenheit gehabt haben, die Abweichung der Magnetnadel in verschiedenen Gegenden der Erde zu beobachten, diese Gelegenheit so wenig benutzt haben. Ihre Beobachtungen würden wahrscheinlich auf einige merkwürdige und folgenreiche Thatfachen geführt, und dazu beigetragen haben, uns zu einer zuverlässigern Theorie dieser Phänomene, als die, welche bisher allgemein angenommen wird, zu verhelfen. Die Meinungen über die Ursache der täglichen Variation würden bestätigt oder widerlegt, ihre absolute Grösse an vielen Orten, (was sehr zu wünschen ist,) bekannt, und die Abweichung selbst besser bestimmt seyn, als sich dieses mit der gewöhnlichen Bouffole thun läßt, einem Instrumente, welches selbst für Beobachtungen am Lande unvollkommen ist. Endlich würden genaue Beobachtungen in verschiedenen Zeiträumen die jährliche Variation der Nadel uns mit grösserer Zuverlässigkeit bekannt machen.“

„Der berühmte Halley hielt die Abweichung der Magnetnadel für einen Gegenstand von solcher Wichtigkeit, daß er zwei Seereisen ausdrücklich in der Absicht angestellt hat, um Abweichungen zu beobachten und sie mit der Theorie zu vergleichen, die er im Jahre 1673 aufgestellt hatte. Seine Abweichungskarte war eine Frucht derselben. Seitdem hat man keine bessere Theorie erdacht, so viel Beobachtungen auch seit dieser Zeit von Reisenden gemacht sind. Ihre isolirten Erfahrungen sind mehrertheils ohne Gebrauch; denn es lassen sich nur

solche Beobachtungen zu wissenschaftlichen Zwecken benutzen, welche auf eine regelmäßige Art mit guten Instrumenten gemacht sind, und die der Beobachter mit aller Sorgfalt aufgezeichnet hat. Es ist daher zu wünschen, daß die, welche Mittel in Händen haben, diese Klasse von Beobachtungen, welche für den Seemann von nicht geringerem Nutzen als für den Naturforscher sind, auf irgend eine Art zu erleichtern und zu begünstigen, die Wichtigkeit derselben erwägen, und ein Interesse dafür fassen mögen, sie auf alle Art zu befördern.“

---

IV.

*Uebersicht der Beobachtungen  
der Herren von Cassini zu Paris, und Wilke  
zu Stockholm,*

*über die täglichen und die jährlichen  
Veränderungen in der Abweichung  
der Magnetnadel,*

vom

Prof. GILBERT in Halle.

I.

*Mémoire de la déclinaison et des variations de  
l'aiguille aimantée, observées à l'observatoire roy.  
de Paris, depuis 1667 jusqu'à 1791: de l'influence  
de l'Equinoxe du Printems et du Solstice d'Été sur la  
marche de l'Aiguille; par M. Cassini, Direct. de  
l'observ. royal, Paris 1791, 64 S., 2 K., ist der Ti-  
tel der Schrift, in welcher Herr v. Cassini diese  
seine mühsamen und wichtigen Untersuchungen zu-  
sammen gestellt hat. \*) Der Anfang derselben ist  
abgedruckt in dem Journal de Physique, 1792, t. 40,  
p. 298, 340; die Fortsetzung sollte folgen, ist aber  
hier eben so wenig als in Gren's Journal der Phy-  
sik erschienen, wo man Th. 7, S. 438, und Th. 8,*

\*) Auch in dem *Extrait des observations astronom. et  
physiques faites à l'observ. roy. pend. l'année 1791  
par M. Cassini*, (vergl. Bode's *Astron. Jahrbuch* auf  
1797, S. 113.)

Gilb.

S. 433, übersetzt findet, was hier stand: die Erzählungen merkwürdiger Störungen der Nadel, die Resultate, welche Herr von Cassini über das Fortschreiten des *Minimum* der westlichen Abweichung und die GröÙe der täglichen Variation zieht, und alle Tafeln fehlen. \*)

Ein Brief über die Abweichung der Magnetnadel, welcher aus London an ein Mitglied der pariser Akademie geschrieben worden war, hatte Herrn von Cassini die Veranlassung gegeben, diese seine Beobachtungen über die Variationen der Abweichung, mit denen er seit mehreren Jahren beschäftigt war, zu ordnen, und sie der Akademie mit Bemerkungen und Erörterungen begleitet vorzulegen. 6 Tafeln enthalten die Resultate dieser Beob-

\*) Schon früher hatte Herr von Cassini im *Journ. de Phys.*, Avr. 1784, Beobachtungen über die täglichen Variationen der Magnetnadel bekannt gemacht; man findet sie im Auszuge in Lichtenberg's *Magazin*, B. 2, St. 4, S. 10. Das merkwürdigste darunter ist: die Regelmäßigkeit der täglichen Variation in den Kellern der pariser Sternwarte, wo die Nadel gegen die meteorologischen Einflüsse geschützt stand; die Unzuverlässigkeit von Nadeln, die nicht bis zur Sättigung magnetisirt sind; und der Einfluß des Nordlichts und, wie Herr Cassini glaubte, des Nordostwinds, nicht aber des Gewitters auf die Nadel. Am 23ten Sept. 1781 bewirkte ein Nordlicht eine Veränderung in der Abweichung von  $1^{\circ}13'$ , am 25ten Sept. ein anderes von  $35'$ .

achtungen: Die *erste* Tafel stellt die Abweichungen dar, welche von 1667 bis 1767 Picard, la Hire, Maraldi und Fouchy auf der pariser Sternwarte beobachtet haben, mit der Angabe des Tages, (deun daß es auf die Stunde ankomme, wußte man noch nicht,) der Länge der Nadel und anderer Umstände; die *zweite* den Verfolg dieser Beobachtungen von 1777 bis 1791 mit weit größser Genauigkeit, mit bessern Instrumenten und von unterrichteten Beobachtern; die *dritte* das tägliche *Maximum*; die *vierte* das tägliche *Minimum*; die *fünfte* die tägliche *Variation* der Abweichung, alle nach täglichen Beobachtungen vom 1sten Mai 1783 bis den 1sten Januar 1789, (und zwar für jeden Monat vier Mittel, jedes aus den Beobachtungen einer ganzen Woche, für den 4ten, 12ten, 20sten, 27sten des Monats); die *sechste* Tafel endlich den Gang der Nadel in ihrem jährlichen Vor- und Rückschreiten.

Die Nadel des Hrn. von Cassini bestand aus Gussstahl, war 12" 1''' lang, 0'''<sub>8</sub> dick und 4 Unzen 2 Gran schwer, und schwebte in einem hermetisch verschlossenen bleiernen Kasten an einem Seidenfaden, der aus mehrern einfachen ungezwirnten, 15 bis 20 Zoll langen Fäden bestand. Ihre Gestalt war pyramidalisch, ihr dickeres Ende mit einem Gewichte beschwert, und ihr Aufhängepunkt 9" 1''' von der Spitze entfernt; diese bewegte sich unter einem Mikroskope, das mit einem Mikrometer versehen war. Durch viele vorläufige

Verfuche hatte Hr. v. Caffini alle diese Einrichtungen als die vortheilhaftesten gefunden. Was man schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bemerkt hatte, bewährte sich auch an dieser Nadel: die westliche Abweichung nahm von 7 Uhr Morgens bis Mittag zu, von 3 bis 8 Uhr Abends wieder ab, und blieb in den Zwischenzeiten unverändert. Hr. v. Caffini stellte vom 1sten Mai 1783 bis zum 1sten Jan. 1789 eine ununterbrochene Reihe täglicher Beobachtungen über diese unaufhörlichen Schwankungen der Magnetnadel an, und seitdem bis in das Jahr 1791 in einer andern Lage des Kastens, eine zweite Reihe von Beobachtungen. Aus ihnen zog er folgende Schlüsse:

Die Gröfse dieser beständigen Schwankungen oder dieser täglichen Variation der Nadel war nicht alle Jahr dieselbe. Es betrug die Entfernung zwischen dem westlichsten und dem östlichsten Stande der Nadel in den Jahren

1784 ; 1785 ; 1786 ; 1787 ; 1788  
 19'3" ; 16'59" ; 18'46" ; 23'1" ; 23'1"

Zwischen Frühling und Herbst war diese tägliche Schwankung in der Regel am größten, nämlich 15 bis 16 Minuten; zwischen Herbst und Frühling am kleinsten, nur 7 bis 8 Minuten.

„Es scheint,“ sagt Hr. v. Caffini, „als wenn dieses beständige abwechselnde Vor- und Rückwärtsgehen zum Wesen der Magnetnadel gehöre, und anzeige, dafs stets zwei entgegen gesetzte und ungleiche anziehende Kräfte auf die Nadel wirken; so lange die Kraft, welche sie nach Westen zieht, die



stärkere ist, nimmt die westliche Abweichung zu; sollte sich aber diese Kraft mit der Zeit vermindern und die östliche sich verstärken, so würden die Schwankungen nach Osten grösser als die nach Westen werden, und die westliche Abweichung würde sich von Jahr zu Jahr vermindern.“

Aus den Beobachtungen des Maximum der westlichen Abweichung um 3 Uhr Nachmittags ergab sich, daß der Bogen, um welchen dieses Maximum nach Westen vorschreitet, sehr ungleich ist, so wohl von Woche zu Woche, als von Monat zu Monat, als auch von Jahr zu Jahr gerechnet. Fast immer betrug das wöchentliche Fortschreiten weniger als 3 Minuten; selten stieg es bis 5 Minuten; wurde es größer, so war das ein Beweis einer besondern Störung. Das monatliche Fortschreiten variierte von 4 bis 8 Minuten, und schien im Mai, Junius, Julius und August am größten zu seyn. Das jährliche Fortschreiten variierte in den 5 ersten Jahren der Beobachtung von 5' bis 18'.

Um diese so genannte jährliche Variation der Abweichung zu bestimmen, muß man entweder den westlichsten oder den östlichsten Stand jedes Jahrs mit dem andern vergleichen. So z. B. betrug das jährliche Fortschreiten

von	des westlichsten Standes	des östlichsten Standes
1784 — 1785	28. Dec. b. 20. Dec. 16' 43"	4. Jul. b. 20. Jun. 17' 23"
1785 — 1786	20. Dec. b. 28. Apr. 9 2	20. Jun. b. 20. Jun. 6 2
1786 — 1787	28. Apr. b. 20. März 18 13	20. Jun. b. 4. Jan. 15 12
1787 — 1788	20. März b. 4. Apr. 5 20	4. Jan. b. 12. Feb. 5 20
	49 18	43 57

„Man überfieht hieraus,“ fügt Hr. v. Caffini hinzu, „wie sehr man ſich geirrt hat, wenn man die jährliche Variation in der Abweichung durch eine oder durch zwei Beobachtungen jährlich, in Zeitpunkten, die der Zufall gab, beſtimmen zu können meinte. Ja ſelbſt, wenn dieſe Beobachtungen in demſelben Monate angeſtellt ſind, erhält man doch mehrentheils nur ſehr unvollkommene Reſultate. Aus den größten Abweichungen für die Epochen des 4ten Februars 1784 und 1785 würde eine jährliche Variation von 21 Minuten, für die am 4ten Mai nur von 13 Minuten folgen. Für das Jahr 1785 bis 1786 würden die Beobachtungen der Epochen des 4ten Junius eine Variation von  $1' 7''$ , Beobachtungen der Epochen des 4ten Januars von  $13' 2''$  gegeben haben. Für 1787 bis 1788 würde aus den Beobachtungen der Epochen vom 4ten März ſelbſt ein Rückſchreiten nach Oſten um  $5' 2''$ , aus den Beobachtungen der Epochen vom 4ten November dagegen ein Vorſchreiten nach Weſt um  $20'$  folgen. Hätte man die größte Abweichung in der erſten Woche des Maies, in der zweiten des Octobers, in der dritten des Decembers 1783 und in der erſten Woche des Januars und des Junius 1784 beobachtet; ſo würden alle dieſe 5 Beobachtungen die Variation 0 gegeben haben, und man würde ſich auf das ſtärkſte davon vergewiffert glauben, daß die Nadel länger als ein Jahr ſtillſtehend geweſen ſey. Und doch hatte ſie in der That während dieſes Zeitraums eine Bewegung von  $12' 7''$  nach Oſten und

von  $10' 3''$  nach Westen, zusammen also eine Variation von  $22'$  gehabt. Uebrigens wird man so gleich sehen, daß es in jedem Jahre zwei Epochen giebt, in denen man die Nadel immer stillstehend finden muß. — Die Beispiele, welche ich hier angeführt habe, reichen hin, um das Urtheil über das häufige Stillstehen der Nadel nach den alten pariser Beobachtungen zu bestimmen, die fast alle an zufälligen, nicht ausgesuchten und nicht vergleichbaren Zeitpunkten, mit zu kleinen Nadeln von fehlerhafter Einrichtung und Magnetisirung gemacht sind. Die Resultate derselben können weder für noch gegen die Resultate der täglichen ununterbrochenen Beobachtungen zeugen, die ich seit einigen Jahren mit großen und vortrefflichen Nadeln angestellt habe, welche mit der größten Freiheit sich bewegten, und deren Bewegung vermittelt eines Mikrometers gemessen wurde.“

Aus diesen feinen Beobachtungen folgert Herr von Cassini über das *jährliche Fortschreiten* der Magnetnadel Folgendes:

„Vom Januar bis gegen den April nimmt in der Regel die westliche Abweichung zu. Gegen Anfang Aprils wird die Nadel jedes Mahl rückgängig und die Abweichung nimmt ab, von Monat zu Monat, bis zur Sommer-Sonnenwende. Als dann geht die Nadel wieder nach West, und immer findet sie sich gegen den Anfang des Octobers ungefähr eben da, wo sie im Anfange Maies war; das fand wenigstens jedes Mahl in den 6 Revolutionen Statt, wel-

che ich beobachtet habe, weshalb diese beiden Epochen sehr merkwürdig scheinen. Nach dem October fährt die Nadel fort nach Westen vorzuschreiten, beschreibt aber keinen so grossen Bogen mehr, und gewöhnlich erreicht sie in diesen drei letzten Monaten das *Maximum* ihrer westlichen Abweichung, und ihre Schwankungen haben nur eine Grösse von 5 bis 6 Minuten.“

„Es scheint folglich, als habe der Stand der Sonne in der Ekliptik Einfluss auf den Gang der Magnetnadel, denn meine Beobachtungen leiten auf das merkwürdige Gesetz, dass die Nadel zwischen der Frühlings-Nachtgliche und der Sommer-Sonnenwende zurück geht, indess sie in der übrigen Zeit in der Regel nach Westen vorrückt; und da der Bogen, den sie in diesen letzten 9 Monaten durchläuft, viel grösser ist, als der, um den sie in den 3 ersten zurück weicht, so entsteht daraus für das ganze Jahr eine Zunahme der westlichen Abweichung. . . . Es verdient gewiss alle Aufmerksamkeit, dass die Winter-Sonnenwende und die Herbst-Nachtgliche so zu sagen indifferent für die Magnetnadel sind, und sie in ihrem Fortrücken nach Westen nicht stören, indess die Herbst-Nachtgliche sie nach Osten zurück gehen macht, bis die Sommer-Sonnenwende sie wieder in ihren alten Gang zurück bringt.“

Auch über diesen Punkt verbreiten schon jetzt die Beobachtungen des Herrn Gilpin in London mehr Licht. Noch genüendere Aufschlüsse haben

indess die Naturforscher hierüber von den Beobachtungen zu erwarten, die schon seit vielen Jahren eine Lieblingsbeschäftigung Alexander von Humboldt's gewesen sind.

Auf der königl Sternwarte zu Paris ist die Abweichung der Magnetnadel seit dem Jahre 1664 fast jährlich beobachtet worden. Es fanden sie dort:

Picard mit einer 5" langen Nadel

0° 40' östlich im Jahr 1664

0° 15' westl. 1667 den 21sten Junius

1° 30' 1673 gegen Ende d. Sommers

2° 40' 1680

und 0° 0' im J. 1666. Picard's, Nadel scheint aber durch irgend einen Fehler in der Construction um 1° 40' bis 1° 45' zu weit nach Osten gezeigt zu haben. Dieses beweist nicht nur eine Vergleichung der vier letzten Beobachtungen Picard's mit den vier ersten de la Hire's; sondern wirklich fanden auch Thevenot und Frenicle, nachdem jeder von ihnen auf einem Steine bei Thevenot's Landhause zu Iffy, 1 Meile nördlich von Paris, eine Mittagslinie gezogen hatte, die beide vollkommen parallel waren, „als sie verschiedene Bouffolen auf diese Mittagslinie brachten, dafs die Magnetnadel beim Sommer-Solstitium im J. 1663 gar keine Abweichung hatte.“ Mit denselben Bouffolen fand Thevenot im Jahre 1664 mehr als 1° und 1667 mehr als 2° westl. Abweichung. Le Monnier und Cassini vermuthen, dafs in dem Winter von 1663 bis 1664 sich die Mittagslinie zu Iffy ein wenig verrückt habe.

De la Hire, Vater und Sohn, mit einer 8" langen Nadel aus Stahldraht, die sich in zwei feine Spitzen endigte, und immer auf demselben Orte beobachtet wurde, fanden: \*)

4° 10'	im Jahr 1685,	2 ein Mittel aus 4 Beob.			
6 55	—	1696, 4	—	—	6° —
8 50	—	1703, 13	—	—	7 —
10 35	—	1710, 5	—	—	10 —

Maraldi mit einer 4" langen Nadel, der er den Vorzug gab, weil eine lange nie zu verschiedenen Stunden des Tages dieselbe Abweichung gab, welches er für einen Fehler hielt:

12 56	—	1722, 0	—	—	8 —
13 28	—	1727, 3	—	—	9 —
15 24	—	1741, 7	—	—	5 —

Fouchy wahrscheinlich mit einer andern Nadel:

17 59	—	1757, 77	—	—	6 —
19 35	—	1769, 1	—	—	3 —

Le Monnier mit einer vorzüglichen Bouffole, deren Nadel 15" lang, 4" breit und bis zur Sättigung magnetisirt war, in der aber Caffini nach Herrn Burckhard einen Fehler von 30' gefunden haben soll, und die im Garten der Sternwarte aufgestellt war:

20° 39' 1780

Caffini selbst fand die Abweichung

22° 2' 1791 den 23ten Julius \*\*)

22 49 1799 den 24ten Mai \*\*\*)

\*) Die 9 folgenden Mittel entlehne ich von Herrn Dr. Burckhard aus der *monatl. Corresp.* des Herrn Freiherrn von Zach, B. 3, S. 162.

\*\*) Bode's *Astron. Jahrb.* auf 1797, S. 114.

\*\*\*) *Annalen*, XXVII, 464.

Cassini, van Swinden, Tralles u. s. w.

22° 16' 1799, 9 \*)

Herr Burckhard fügt noch 2 ältere Beobachtungen hinzu: Es fand die Abweichung zu Paris durch eine mit vieler Sorgfalt angestellte Beobachtung

Nautonnier

8° 45' östlich im Jahre 1603

eine andere Beobachtung setzt sie

11° 30' östlich im Jahre 1580.

Die jährliche Veränderung der Abweichung würde hiernäch gewesen seyn, im Mittel von 1603 bis 1663 8 $\frac{1}{4}$ ' und von 1663 bis 1799 10'. Herr Burckhard hat am angeführten Orte versucht, aus diesen Beobachtungen, welche seit 1685 zu Paris angestellt sind, ein Gesetz für die jährlichen Aenderungen der Abweichung zu Paris zu abstrahiren. Darnach soll die Periode der Abweichung zu Paris 860 Jahr seyn, das Maximum der westlichen Abweichung im Jahre 1837 mit 24° 26' eintreten, die Abweichung dann bis 1853 um 21' abnehmen, bis 1878 aber wieder um 6' zunehmen. Die Abweichung war nach diesem Gesetze zu Paris 0 im Jahre 1233, und hatte ihre größte östliche Abweichung im Jahre 1448, mit 24° 11'. Hr. Burckhardt nimmt zwar an, alle jene Beobachtungen wären mit derselben Nadel angestellt worden; dagegen scheint aber Cassini's ausdrückliches Zeug-

\*) Nach Herrn Burckhard.

nifs zu sprechen. Doch selbst in diesem Falle möchten sie nicht so genau seyn, daß sich in die berechneten Zahlen viel Zutrauen setzen liesse, auch wenn die Methode der Berechnung keinen Zweifel zuhelfe.

## 2.

Die *Abhandlungen der königl. schwed. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm auf das Jahr 1777*, Band 39, enthalten die Beobachtungen, welche der verdiente Physiker Wilke vom October 1771 bis in den Mai 1774 „Tag und Nacht, so oft und so lange es möglich war“, über die jährlichen und die täglichen Aenderungen in der Abweichung zu Stockholm angestellt hat. Seine Nadel war 13<sup>''</sup> 4<sup>'''</sup> lang, wog nur 64 As, schwebte auf einem Stifte, in einem wohlverwahrten Mahagonybehältnisse, über einem von 5 zu 5 Minuten eingetheilten Gradbogen, der auf einer Messingplatte befestigt war, -und wurde vermittelst eines Mikroskops beobachtet, das ihren Stand bis auf Minuten gab. „Die Nadel war sehr schnell und nahm nach einer Störung ihre vorige Stellung bis auf das geringste Tüpfelchen wieder ein.“ Herr Wilke wußte für den Stand seines Instruments keinen geschicklichern Platz zu finden, als einen Ecktisch in einem ledigen Saale, wo die ganze Zeit über keine Aenderung vorging, auch, so viel er weiß, im Hause kein Eisen verrückt wurde; an diesen befestigte er es unbeweglich mit 3 Stahlschrauben. Er vermuthet indess selbst, daß Veränderungen in die-



fem Tische oder in den anziehenden Kräften des umher befindlichen Eisens an einigen der größten bleibenden Sprünge der Nadel Theil haben konnten. Herr Wilke bestimmte durch seine Beobachtungen Tag für Tag die *Größe der Aenderung der Abweichung*; den Punkt in der Mitte des durchlaufenen Bogens sah er als den *wahren Stand* der Nadel an.

„Die *ordentlichen täglichen Aenderungen* der Nadel“, sagt er, „habe ich folgender Gestalt gefunden: Die Nadel thut jeden Tag einen großen Schlag, (wenn man einige Minuten so nennen darf,) vor- und rückwärts, von Osten nach Westen und umgekehrt. Zwischen 12 und 3 Uhr des Tages ist sie am weitesten nach Westen, zwischen 12 und 3 Uhr der Nacht am weitesten nach Osten, so daß im Mittel genommen, ihre Wendung um 2 Uhr beide Mahl geschieht, ob dieses gleich nicht alle Tage genau zutrifft, sondern manchmahl früher, manchmahl später, worüber bisher keine Regel bekannt ist. Der Gang der Nadel ist selten gleichförmig: des Morgens meist bis 8 oder 9 Uhr sehr langsam, bis 11 Uhr etwas schneller; dann eilt sie zwischen 12 und 3 Uhr nach ihrem Wendepunkte, (und nur wenn dieser in diese Zeit fällt, sieht H. Wilke die Bewegung der Nadel für *ordentlich*, sonst für gestört an,) kehrt, ohne lange sich zu verweilen, mit abnehmender Geschwindigkeit von 6 bis 9 Uhr Abends zurück, und ruht dann gleichsam einige Zeit; thut dann aber zwischen 10 und 12, und öfters zwischen 12 und 3

Uhr in der Nacht noch kleine Schritte ostwärts, und fängt, nachdem sie ein wenig still gestanden hat, des Morgens wieder ihre Bewegung nach Westen an. Häufig scheint dieses Rückschreiten durch ein kleines Vorschreiten nach Westen von 9 bis 10, manchmal von 7 bis 8 Uhr Abends, von einigen Minuten, unterbrochen zu werden, oder die Nadel steht, wenn dieses nicht bemerkt wird, einige Stunden still und macht erst um 1 und 2 Uhr in der Nacht einen kleinen Ruck ostwärts, um sich von da auf die westliche Tagereise zu begeben. Ob noch ein Schlag nach 2 Uhr geschieht, weiß ich nicht; selten habe ich die Nadel länger verfolgen können, und fast allezeit fand ich sie des Morgens um 6 oder 7 Uhr schon auf dem Rückwege nach Westen.“

In dem Auszuge, welchen Herr Wilke aus seinen täglichen Beobachtungen in Form einer Tafel mittheilt, führt er alle Tage einzeln auf, an welchen die tägliche Aenderung der Abweichung etwas *Ungewöhnliches* hatte, entweder *bloß* in Absicht der *Größe*, oder auch der *Zeit* der Aenderung, und bemerkt, ob im letztern Falle ein Nordlicht gesehen wurde oder nicht. Aus den *gewöhnlichen Aenderungen* jedes Monats nahm er das *Mittel*, so wohl für den *Stand (A)* als für die *Größe der täglichen ordentlichen Aenderungen (B)* diesen Monat über. Beide Mittel setze ich aus Herrn Wilke's Tafel hierher; „sie zeigen auf einmahl das Verhalten aller ordentlichen Tage durchs ganze Jahr“;

Jahr“; unter (C) füge ich die Zahl der Tage in jedem Monat hinzu, an welchen ungewöhnliche Aenderungen beobachtet wurden. Es fällt in die Augen, daß bei dieser Ansicht seiner Beobachtungen Herr Wilke zu den Resultaten nicht gelangen konnte, welche Cassini und Gilpin aus den ihrigen gezogen haben.

Für den Monat	A.	B.	C.	Für den Monat	A.	B.	C.
1771 Oct.	0'	6'	6	1773 Jan.	—	5	8
Nov.	3	4	10	Febr.	30	7	11
Dec.	3½	5	3	März	31	6	13
1772 Jan.	4	5	4	April	33½	8	5
Febr.	4	5	1	Mai	34	10	6
März	5	5	1	Junius	35	12	9
April	6½	6½	4	Julius	37	10½	3
Mai	8½	7	6	Aug.	37	10½	8
Junius	8	8	5	Sept.	36½	8½	10
Julius	9½	9	9	Oct.	36	6½	10
Aug.	10	8	2	Nov.	36	6	5
Sept.	12	7	4	Dec.	35	4½	7
Oct.	26	7	9	1774 Jan.	36	4½	6
Nov.	28½	5	4	Febr.	36	6	5
Dec.	28	5	7	März	37	6	19
				April	40	8	11
				Mai	39	8½	6

„Wie man sieht,“ sagt Herr Wilke, „sind die täglichen ordentlichen Aenderungen der Abweichung im Sommer größer und schneller als im Winter, wie zuerst Canton bemerkt hat; und dieser Zusammenhang mit der Jahrszeit ist so deutlich und gleichförmig, daß man glauben sollte, Wärme

und Kälte habe Einfluss auf die Nadel, obgleich beide auf den Magnet entgegen gesetzt wirken, und Kälte die Kraft des Magnets erhöht, Wärme sie vermindert. Wie Ellis bemerkt, (*voyage to Hudsons Bay*, p. 221,) kann die Nadel in der Kälte alle ihre Richtungskraft verlieren, und wird durch Wärme wieder belebt.“ Die jährliche Aenderung der Abweichung war in den ersten 12 Monaten sehr gleichförmig, ungefähr 1 Minute jeden Monat; im Oct. 1722 betrug sie aber 14 Minuten. \*) Vom Jul. 1773 bis April 1774 war die Nadel fast stillstehend. Rechnet man den Sprung von 14 Minuten ab, ferner die 2 Minuten im Oct. 1771, welche von Unrichtigkeiten beim ersten Befestigen des Instruments herrühren können, und den Sprung von 2 Minuten im April 1774, so bleiben nur 22' überhaupt, und also im Durchschnitt jährlich 9', für den Fortgang der Nadel nach Westen übrig. Und dieses stimmt ziemlich nahe mit den Abweichungen über-

\*) Diesen großen Sprung machte die Nadel nicht auf einmahl. Ihr Stand war am 30sten Sept. 13½', am 3ten Oct., nach Nordscheinen an den beiden vorher gehenden Tagen bei 20', am 14ten bei 25', am 21sten bei 30', am 24sten bei 26', nach einem Nordscheine am 27sten bei 33'; gegen Ende des Monats ging sie wieder etwas zurück und blieb den ganzen November zwischen 27 und 30 Minuten. Herr Wilke bemerkt sehr mit Recht, daß eine Veränderung im Tische Ursache dieses Sprungs gewesen seyn könne.

ein, welche Herr Wilke und andere in längern Zwischenräumen in Stockholm beobachtet haben. \*)

Was die *ungewöhnlichen Aenderungen der täglichen Abweichung* betrifft, so unterscheidet Herr Wilke dreierlei: 1. Ungewöhnliche *der Grösse nach*, die meisten zu *groß*, meist an sehr schönen Tagen, wenn die Luft rein und trocken ist, und zunächst um die Tage, wenn die Nadel die größten Irregularitäten gehabt hat; an sehr feuchten Tagen,

\*) Herr Wilke hatte die Abweichung auf dem Hügel der *Stockholmer Sternwarte* von 1763 an fast jährlich mit einerlei Bouffole, an derselben Stelle, zu Mittag und in correspondirenden Zeiten Vor- und Nachmittags beobachtet. Die Mittel gaben die *westliche Abweichung zu Mittag*, am

18ten Mai 1763	11° 48'	29ten Mai 1769	12° 33'
25ten Junius 1764	58'	24ten Junius 1771	13 4
20ten Junius 1765	12° 8	26ten Junius 1772	4
5ten August 1766	15	3ten Junius 1775	20
17ten Junius 1767	21	23ten Junius 1777	56
5ten Junius 1768	28		

In 14 Jahren war also die Nadel um 2° 6', jährlich also im Durchschnitt um 9' nach Westen vorgeschritten. Nach Celsius genauen Beobachtungen betrug die Abweichung im Jahre 1740 in Upsala 8° 49' weatl., und nach Elvius, (vom Gebrauche des Quadranten, 1718, S. 11,) wich damals die Magnetnadel um Stockholm und Upsala  $\frac{1}{2}$  Strich, (5° 37 $\frac{1}{2}$ '), westwärts ab. Hiernach würde die Abweichung ungefähr im Jahre 1678 in Stockholm 0 gewesen seyn.

befonders im Herbste, wenn mehr Tage Thauregen einfiel, waren die Schläge einige Mahl sehr klein, oder stand die Nadel den ganzen Tag still. \*) 2. Ungewöhnliche *der Zeit nach*, meist Vorboten unordentlicher Bewegungen; die jährlichen und monatlichen Verrückungen scheinen bei solchen Vorfällen zu geschehen. 3. *Eigentlich unordentliche Aenderungen*, bei denen die Nadel oft in einer oder in etlichen Minuten grössere und schnellere Sprünge macht, als sonst in ganzen Tagen, und sich um mehrere Grade auf der einen oder auf der andern Seite von ihrem mittlern Stande entfernt, und in einer und derselben Stunde mehrmahls vor- und rückwärts schreitet. Manchmahl steht sie nicht eine Minute lang still, sondern geht bald ruckweise, bald zitternd vor- und rückwärts. Der grösste Bogen, den Herr Wilke auf diese Art die Nadel hat durchlaufen sehen, war von  $5^{\circ} 30'$ . \*\*) „Selten ist die Aenderung so sehr gross, aber nicht selten  $1^{\circ}$

\*) Aenderungen, welche *kleiner* als die mittlere des Monats war, kommen in dem Beobachtungsregister nur folgende vor, (N bedeutet, daß Herr Wilke an dem Tage ein Nordlicht sah): 1772, Sept. 4  $5'$  N; 27  $6'$  N; 1773 Aug. 1  $9'$ , 27  $10'$ ; Oct. 16  $4'$  N; 1774 März 25  $5'$  N; Mai 9  $7'$  N.

\*\*) Er kommt in dem Beobachtungsregister nicht vor. Die grössten unordentlichen Aenderungen, welche in den Zeitraum dieser Beobachtungen fallen, waren folgende, (alle nämlich, welche  $45'$  und mehr betrug,)

und mehr. Kein Monat und keine Zeit des Tages ist von solchen Unordnungen frei, doch sind sie vor Mittag selten; am häufigsten nach 5, besonders um 7 bis 10 und 12 Uhr Abends, da dann auch die Nadel die Nacht über am unruhigsten ist. Mehrentheils dauern sie nur einige Stunden, besonders von 7 bis 12 Abends; eine Zeit, welche für Unordnungen gleichsam ausgezeichnet ist; manchemal auch ganze Tage, ja 8 Tage hinter einander. Im März 1774 ereigneten sie sich fast täglich. Im Junius und

1771 3 Nov.	47'	1773 16 Jan.	1° 18 N
1772 18 Jan.	43	17	1 51 N
30 April	1° 3 N	18	1 36 N
25 Mai	1 7 N	19	2 25 N
21 Jun	5 0	1 Febr.	1 4 N
10 Jul.	1 25	7 Jun.	55
30	1 45 N	10	46
31 Aug.	1 7 N	13	1 52
2 Oct.	1 5 N	14	45
27	2 12 N	27 Sept.	1 50
8 Dec.	45	5 Dec.	48 N
		1774 1 März	1 28 N
		23 April	1 12

Der Aht Hemmer sah am 22sten Oct. 1783 bei einem Nordlichte die Nadel in 5 Minuten von  $19^{\circ}36'$  auf  $20^{\circ}46'$  vorrücken; anfangs war die Röthe in Norden, zuletzt in Westen sehr lebhaft; mit der Stärke des Nordlichts liefs auch die Gröfse der Abweichung nach, (*Comment. Acad. elec. palat., Vol. 6.*) Herr Julin erzählt in den *Neuen Abh. der schwed. Akad. der Wiss.* auf 1793, er habe bei einem starken Nordlichte am 4ten April 1791 zu Uhleaborg die Nadel in einer Stunde um  $9^{\circ}$  nach Westen fortschreiten sehen.

Julius fallen sie meist ein Mahl recht stark und langdauernd ein, so auch im Januar. Eine Regel weiß man noch nicht, nur dafs sie, wie schon Celsius und Hjorter entdeckt haben, eine nahe und bewundernswürdige Gemeinschaft und Harmonie mit dem in der obern Atmosphäre blitzenden *Nordscheine* haben.“

„Fast immer bemerkt man an den Tagen *Nordlicht*, wenn die Nadel ungewöhnliche Bewegungen zeigt, und nicht trüber Himmel, Mondlicht, oder das Licht der Sommernächte den *Nordschein* wahrzunehmen hindern. Mehrentheils brennen die *Nordscheine* am hellsten, wenn die Nadel am stärksten hin und her schwebt. Doch hat nicht umgekehrt die Nadel beim *Nordscheine* immer sehr starke Bewegungen; bei mehreren mit hohen Bogen und lichten Blitzen war die Aenderung nicht viel grösser als die gewöhnliche. Wie schon Herr Hjorter gut bemerkt hat, scheint die nördliche Spitze der Nadel gleichsam dem *Nordscheine* zu folgen und sich nach ihm zu ziehen, westlich, wenn er allein oder am stärksten in Westen brennt, östlich, wenn er in Osten strahlt; so hat mich die Nadel oft zuerst von dem *Nordscheine* unterrichtet, wenn er sich entzündete. Wenn dagegen der *Nordschein* sehr niedrig ist, der Bogen in der magnetischen Richtung gleichförmig bis über den Scheitel steigt, und die Blitze überall gleich vertheilt sind, (was jedoch selten dauert,) so wird die Nadel nicht so stark gestört und steht zitternd einige Minuten lang



wie still, obgleich der ganze Himmel mit Blitzen bis weit über den Scheitel überzogen ist.“

Herr Wilke geht so weit, nicht nur alle unordentliche Bewegungen der Abweichung der Nadel Nordlichtern, die nur nicht immer zu sehen sind, beizulegen, sondern zu vermuthen, daß selbst alle Bewegungen und Aenderungen der Nadel von dieser Ursache abhängen; und daraus umgekehrt zu schliessen, „daß sich das Nordlicht regelmäsig alle Tage entzünde, und der Magnetnadel ihre beständige Bewegung in der Abweichung, tägliche so wohl als jährliche, gebe.“

Daß die Nordlichter auch auf die Neigungsnadel einen merkwürdigen Einfluß haben, zeigte sich zwar Herrn Wilke aus seinen Beobachtungen, doch zugleich auch die Nothwendigkeit, dieser Nadel eine andre Einrichtung, als sie in seinem Schiffskompass hatte, zu geben, wenn man etwas bestimmtes dabei entdecken sollte. „Die so genannte *Nordscheinsonne*,“ sagt Hr. Wilke, „die sich bekanntlich nicht weit vom Scheitel zeigt und manchemal die schönsten Strahlen nach allen Seiten über den Himmel verbreitet und eine Art von Zelt bildet, ist, wie Cotes, \*) Mairan \*\*) und andere gezeigt haben, nichts als die optische Projection der parallel aufgehenden Strahlen des Nordlichts an dem scheinbaren Gewölbe des Himmels. Nun steht der

\*) *Smith's Optics*, p. 67; bearbeitet von Käftner, B. 1, S. 170.

\*\*) *De l'aurore boréale*, 1754, p. 139.

Mittelpunkt dieser Nordscheinsonne bei uns in der magnetischen Richtung, welche die Neigungsnadel zeigt, das heist, in der Abweichungsebene  $14^{\circ}$  westl. vom Meridian, in ungefähr  $75^{\circ}$  Höhe. Also flammen die Strahlen des Nordlichts gerade nach der Richtung auf, welche die magnetische Kraft der Neigungsnadel giebt, wenn sie allein herrscht. Kein Wunder daher, daß die Nordscheine, so lange sie in dieser Richtung bleiben, die Neigungsnadel nicht im geringsten bewegen, so bald aber der Mittelpunkt der Nordscheinsonne einige Grade höher oder tiefer rückt, eine deutliche Wirkung auf die Neigungsnadel äußern, und ihre Neigung um 10, 15, ja 60 Minuten ändern. Selbst die horizontal schwebende Abweichungsnadel senkt sich in solchen Fällen merklich mit ihrer Nordspitze, wie sich solches bei dem prächtigen rothen Nordscheine am 18ten Januar 1770 ereignete, oder erhebt sich auf einmahl und schlägt ans Glas, wie das unter andern drei Mahl hinter einander am 13ten December 1765 geschah, als der Nordschein heftig am Zenith flammte.“

„Nach diesem Grunde werden künftig die Werkzeuge und die Beobachtungen müssen eingerichtet werden, so daß die magnetische Kraft auf die Nadel in der vortheilhaftesten Stellung und in allen Richtungen wirken könne, wenn dabei etwas mehr soll entdeckt werden.“

---

## V.

*Die vollständige aller bisherigen Beobachtungen über den Einfluss des Nordlichts auf die Magnetnadel;*

angestellt von Herrn ALEXANDER VON HUMBOLDT zu Berlin am 20ten Dec. 1806.

Der Leser dieser *Annalen* kennt aus Band XXVI, S. 275, (1807, St. 7,) das Instrument, welches Herr Prony in Paris angegeben hat, um damit die täglichen Veränderungen in der Abweichung der Magnetnadel mit Bequemlichkeit und grosser Genauigkeit zu messen. Statt dass Wilke, Coulomb, Cassini, Hällström \*) und Gilpin sich eines Mikroskops bedienten, unter welchem die Spitze der Magnetnadel hin und her spielte, vereinte Herr Prony einen parallelepipedarischen Magnetstab mit einem Fernrohre von 20 Zoll Brennweite, so, dass beide horizontal, in paralleler Lage, in einem doppelten Gehäuse mit Glasfenstern, an einem langen Faden schwebten, der aus mehreren einfachen Seidenfäden bestand; das Fernrohr liess sich über und unter den Magnetstab drehen, und an einer 200 Toisen entfernten Mauer war eine Eintheilung aufgetragen, an welcher durch

\*) Siehe *Annalen*, XIX, 282.

die Fäden des Fernrohrs die Lage des Magnetstabes bestimmt wurde.

Als ich das Vergnügen hatte, Ostern 1806 zu Berlin die persönliche Bekanntschaft des Herrn Freiherrn von Humboldt zu machen, fand ich diesen unermüdlichen Beobachter eben damit beschäftigt, ein Instrument dieser Art auf einem soliden Postamente von Mauerwerk in einem Gartensaale des Hauses aufzurichten, welches er bewohnte, und das für diese Gattung von Beobachtungen eine ausgesuchte Lage hat. Die Resultate der fortlaufenden Beobachtungen, die hier von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Oltmanns angestellt sind, machen einen Theil der noch unbenutzten Schätze aus, welche die Papiere des Herrn von Humboldt in so großer Menge in sich schliessen. Auch während seiner Reise hatte er an mehreren Orten Beobachtungen über die stündliche Abweichung der Magnetnadel angestellt, zum Beispiel unweit Lima, (*Annalen*, XVI, 475,) und zu Rom; was von den letztern durch Herrn Oberbergrath Karsten in Berlin in das Publicum gekommen ist, hat die Erwartung der Naturforscher auf sie auf das höchste gespannt. „Ich bin hier mit neuen Versuchen über die stündliche Variation vermittelst einer *Lunette aimée*, die an einem Faden hängt, beschäftigt,“ (schrieb Herr von Humboldt am 22sten Junius 1805 zu Rom.) „Dieses Prony'sche Instrument giebt eine Genauigkeit von 20 Sekunden, und ich habe damit statt der v. Cassini

„beobachteten beiden täglichen Bewegungen, vier  
 „regelmäßige magnetische Ebben und Fluthen ent-  
 „deckt, fast wie die stündlichen Oscillationen des  
 „Barometers, über welche Sie in meinem Natur-  
 „gemälde der Tropen viel lesen werden.“

Ein Brief, den Herr *Freiherr* von Humboldt, unmittelbar nach der Beobachtung, von der darin die Rede ist, an Herrn Prof. Erman in Berlin schrieb, paßt durch seinen Inhalt so ganz an diese Stelle, daß ich nicht Gefahr zu laufen glaube, mich der Mißbilligung dieser eifrigen Naturforscher auszusetzen, wenn ich eine Uebersetzung desselben hier einschalte. Herr von Humboldt bestimmte ihn nicht für eine öffentliche Bekanntmachung; wer indess stets so mittheilend mit den Früchten seiner Anstrengung und seines genialischen Blicks gewesen ist, als er, würde schwerlich dem, der Belehrung über diese dunkeln Gegenstände suchte, eine so seltene und doch so wichtige Beobachtung vorenthalten, die von ihm mit so großer Vollständigkeit und Schärfe gemacht ist.

Berlin den 21sten Dec. 1806 9 Uhr Morg.

„Ich weiß nicht, ob Sie das seltene Phänomen beobachtet haben, das sich in der vergangenen Nacht gezeigt hat. Ich muß es Ihnen beschreiben, ehe ich mich niederlege; denn für diese Nacht war die magnetische Wache an mir. Gegen 10 Uhr bemerkten wir, (Herr Oltmanns und ich,) in NNO einen Lichtbogen, der  $2^{\circ} 38'$  Breite, und

eine gelblich-rothe Farbe hatte. Der ganze Himmel war wolkenlos und azurblau. Der Stand des Mondes hatte keinen Einfluss auf das Phänomen; es war weder ein Hof noch ein Regenbogen. Man erkannte durch das gelbe Licht des Bogens hindurch Sterne 6ter Gröfse. Das Maximum der Convexität *c*, (Taf. IV, Fig. 1,) war etwas westlicher als die Verticalebene durch die magnetische Abweichung. Wir haben Beobachtungen angestellt, um aus ihnen das Azimuth und die Höhe dieses Punktes zu berechnen, welche  $9^\circ$  seyn wird. Die Oeffnung des Bogens, *ab*, war  $74^\circ 40'$ . Dieses seltene Nordlicht dauerte bis 14 Uhr, und veränderte während dieser Zeit ein wenig seine Stelle. Es wurde als solches von mehrern Personen auf der Strasse erkannt, auch von dem Herzoge von Weimar, der einen Theil der Nacht in meinem Garten zubrachte. Das Thermometer stand auf  $3^\circ$  R., das Barometer auf  $27'' 8''/2$ , ohne sich zu verändern; erst um 15 Uhr fing es an zu fallen.“

„Höchst merkwürdig war der Einfluss dieses Lichtmeteors auf die Magnethadel. Die Veränderungen in der Abweichung, welche Nachts gewöhnlich nur  $2' 27''$  bis  $3' 0''$  betragen, stiegen während des Nordlichts auf  $26' 29''$ ; dieses ist in unsern Beobachtungen ohne Beispiel. Dabei fand kein magnetisches Ungewitter Statt; die Schwankungen waren nicht besonders stark; und, was sehr auffallend ist, das Nordlicht, welches in NNW stand, stiefs den Nordpol der Nadel ab; denn statt

nach Westen fortzuschreiten, ging die Nadel vielmehr nach Ost zurück. Die Abweichung war am kleinsten um  $9^{\circ} 12'$ , ungefähr um die Zeit, als der Bogen am hellsten war; die Unregelmäßigkeiten in ihr hingen aber schon um  $6^{\circ}$  an, und hörten auf um  $12^{\circ}$ . Die übrigen 8 Stunden der Nacht hindurch verhielt sich die Abweichung wie gewöhnlich, das heißt, sie hatte die verlorenen  $26' 29''$  wieder gewonnen.“

„Die Intensität der magnetischen Kraft war während des Nordlichts kleiner als nachher. Es wurden 21 Schwingungen vollendet:

$$\text{während des Nordlichts} \left\{ \begin{array}{l} 1' 38'',0 \\ 1' 37,5 \\ 1' 37,7 \end{array} \right\} 1' 37'',73$$

in

$$\text{diesen Morgen unter gleichen Umständen} \left\{ \begin{array}{l} 1' 37'',3 \\ 1' 37,0 \\ 1' 37,2 \end{array} \right\} 1' 37'',17$$

Ich bin zu müde, um Herrn Tralles zu schreiben. Haben Sie die Güte, ihm diese Zeilen mitzutheilen.“

---

VI.

*Einige Beobachtungen magnetischer Abweichungen und Neigungen,*

*zusammen gestellt*

VON

GILBERT.

*1. Neigung der Magnetnadel in Frankreich und in Holland, von Cotte, Corresp. des Inst. \*)*

Auf der kaiserlichen Sternwarte zu Paris ist die Neigung der Magnetnadel nur sehr wenig beobachtet worden, weil es lange Zeit an guten Inclinations-Bouffolen gebrach. Vor etwa 10 oder 12 Jahren hatte der berühmte Künstler Lenoir eine vortreffliche Bouffole dieser Art verfertigt; Herr von Humboldt bestellte bei ihm eine ganz ähnliche, um sie mit auf seiner Reise nach Peru zu nehmen. Als bei seiner Abreise diese letztere noch unvollendet war, nahm Herr von Humboldt die Bouffole der Sternwarte mit; sie wurde in der Folge durch die ersetzt, welche für diesen Gelehrten bestimmt war. Kaum befand sich indeß die neue Inclinations-Bouffole auf der Sternwarte, als sie wieder eingepackt wurde und mit Méchain, bei des-

\*) Aus dem *Journ. de Phys.*, Mai 1808.



fen zweiten Reisen, nâch Spanien ging. Méchain's Tod unterbrach die Arbeiten, die er dort begonnen hatte. Alle seine Instrumente blieben in Spanien. Herr Biot, dem der Auftrag wurde, diese Arbeiten zu vollenden, wird die Bouffole mit zurück bringen, und man hat den Voratz, sie alsdahn sorgfältig zu beobachten.

Herr Duhamel-Dumonceau hat in den Jahren 1797 und 1774 mit zwei Inclinations-Bouffolen zu Denainvillers im Departement des Loiret (*Gatinois*) Beobachtungen theils anstellen lassen, theils selbst angestellt, und sie mir, um sie zu redigiren, überschickt. \*) Er benachrichtigte mich dabei, dafs er ungeachtet aller Mühe, die er sich gegeben habe zwei recht gute Bouffolen zu machen, *doch mit ihnen noch nicht zufrieden sey*. Das *Maximum* der Inclination beider Nadeln war  $70^{\circ} 45'$ ; das *Minimum* der Inclination der einen  $69^{\circ} 10'$ , der andern  $68^{\circ} 50'$ . Das *Mittel* aus den Neigungen war für die erstere  $71^{\circ}$ , für die andere  $70^{\circ}$ . \*\*) Die wenige Uebereinstimmung zwischen den Variationen dieser Nadeln die 8 Monate hindurch, während deren sie täglich beobachtet wurden, ist ein Beweis ihrer Unvollkommenheit.

\*) Cotte *Mémoire sur la météorol.*, t. 2, p. 146.

\*\*) In diesen Angaben scheinen Schreib- oder Druckfehler zu seyn, die ich nicht zu verbessern weifs.

Die Neigung der Magnetnadel ist also *noch nicht genau bestimmt*, weder auf der kaiserl. Sternwarte zu Paris, noch sonst wo in Frankreich. \*)

Muf-

\*) Herr Cotte wird hier unſtreitig die Inclinationen ausnehmen, welche Herr von Humboldt ſelbſt mit dem von Lenoir für das Längenbureau verfertigten Bordaſchen Inclinations Compaſſe beobachtet hat. Vergl. *Annalen*, IV, 452. Die Nadel dieſes Instruments iſt 0,9 parifer Fuß lang, der Azimuthalkreis hat 1,5 Fuß im Durchmeſſer und die Theilung des ſenkrechten Kreiſes giebt mit Hülfe der Loupe eine Gewiſſheit von mehr als 3 Minuten. In Paris fanden im Vendemiaire J. 7, (October 1798,) die Neigung: Herr von Humboldt mit dieſem Instrumente  $77^{\circ} 15'$  der neuen, das iſt  $69^{\circ} 26'$  der alten Kreiseintheilung, und Bouvard „mit dem ſehr mittelmäßigen Inclinations-Compaſſe der kaiserl. Sternwarte am 26ſten Vendem.  $77^{\circ} 96'$  oder  $70^{\circ} 10'$ “ In der Abhandlung der Herren von Humboldt und Biot in den *Annalen*, XX, 294, ſteht die Neigung zu Paris  $77^{\circ} 62'$ , das iſt  $69^{\circ} 51'$ . Im Jahre 1805 betrug, nach den Herren von Humboldt und Gay-Luffac, die Neigung zu Paris  $69^{\circ} 12'$ . *Annalen*, XXVIII, 276. Die beiden von Humboldt'schen Zahlen geben für die 8 Jahre 1798 bis 1806 eine jährliche Abnahme der Neigung von  $1',7$ . welches mit den Beſtimmungen des Herrn Gilpin überein zu ſtimmen ſcheint. Herr Caſſini beobachtete im Junius 1791 die Neigung zu Paris zu  $70^{\circ} 52'$ , (Bode's *aſtron. Jahrb. auf 1797*, S. 114.) Herr  
von

Muffchenbroek hatte die Neigung der Magnetenadel mehrere Jahre lang zu Utrecht beobachtet; \*) aus diesen Beobachtungen folgerte er: die Neigung habe im Jahre 1734 von  $71^{\circ} 10'$  bis  $77^{\circ} 30'$  variirt, und sey von der Mitte des Julius bis Mitte Novembers im Zunehmen, und von da bis Ende des Jahrs im Abnehmen gewesen; und da betrug sie  $73^{\circ} 35'$ . Im Jahre 1735 variirte die Inclination nach ihm von  $70^{\circ} 45'$  im Junius, bis  $77^{\circ}$  im März; und im Jahre 1736 von  $72^{\circ}$  im Januar, bis  $76^{\circ} 35'$  im März. Im Ganzen hätte daher die Neigung abgenommen von 1734 bis 1735, und zugenommen von 1735 bis 1736.

Ich zweifle, daß die Inclinationsadel, deren sich Muffchenbroek bedient hat, vollkommener gewesen ist, als es unsere neuern sind, und glaube daher, daß sich auf die Genauigkeit dieser seiner Resultate nicht recht viel geben läßt.

Paris den 27sten Febr. 1808.

2. Einige Beobachtungen über die Abweichung der Magnetenadel, vom Justizrath Bugge, Prof. der Math. und Physik zu Kopenhagen. \*\*)

„Es war meine Pflicht als geographischer Landmesser und dann als Beobachter bei der trigonome-

von Humboldt hält selbst mehrere Inclinationen, welche er auf dem Meere beobachtete, bis auf  $15'$  für zuverlässig. *Ann.*, VII, 337. *Gilb.*

\*) *Mémoires de Paris*, 1734, p. 565; 1735, p. 584; 1736, p. 503. *Cette Météorol.*, p. 324.

\*\*) Aus der Neuen Sammlung der Schriften der königl. *Annal. d. Physik*. B. 29. St. 4. J. 1808. St. 3. Ee

trifchen Landmæssung von 1762, jährlich im Freien eine Mittagslinie zu ziehen, und nach ihr die Abweichung der Magnetnadel zu bestimmen. Im Jahre 1777 wurde mir das Kopenhagener Observatorium anvertraut, und bis 1780 in den Stand gesetzt, in welchem eine wohl eingerichtete Sternwarte seyn muß; es kam mir nun noch mehr von Amts wegen zu, nicht bloß die jährlichen, sondern auch die täglichen Veränderungen in der Abweichung der Magnetnadel zu beobachten, welche von Gewittern, Nordlichtern und andern uns unbekannten Ursachen herrühren, und einen wichtigen Zweig der meteorologischen Beobachtungen ausmachen. Auf diese Art habe ich mich beinahe 32 Jahre mit Beobachtungen der Magnetnadel beschäftigt. Resultate und Schlüsse aus diesen Beobachtungen habe ich in einer Abhandlung gezogen, welche in dem vorigen Theile der Schriften der Gesellschaft abgedruckt ist. \*)

Es sey mir erlaubt, zwei Umstände in Erinnerung zu bringen: 1. daß ich durch Beobachtungen auf dem Observatorio gefunden habe, daß die in den Gewölben und dicken Mauern verborgenen eiserne Maueranker und andere Verbindungen, die Abweichung um  $\frac{3}{4}$  Grad oder 45 Minuten größer ge-

*dänischen Gesellschaft der Wiss., Theil 5, Heft 1; nach der Uebersetzung der Herren Scheel und Degen, Kopenhagen 1798, S. 74.      Gilb.*

\*) Im 4ten Theile S. 464 des dänischen Originals.  
*Degen.*

macht hatten, als sie hätte seyn sollen; woraus denn folgt, daß alle solche im Hause angestellte Beobachtungen, wegen der Wirkung der Oefen und des andern Eisens auf die Magnetnadel, nicht ohne Grund, verdächtig und zweifelhaft werden. 2. Daß ich, um diesen Verdacht zu vermeiden, in meinem Garten mit allem möglichen Fleiße und astronomischer Genauigkeit, theils durch correspondirende Sonnenhöhen, theils durch beobachtete Azimuthe der Sonne, einen Meridian von mehr als 100 Fufs Länge gezogen habe, und daß die Abweichung von mir seit 1784 in der Mitte dieses Meridians, und also über 50 Fufs von Gebäuden und Eisen entfernt, beobachtet worden ist.

Da die Zuverlässigkeit der Beobachtungen zugleich auf der Zuverlässigkeit und Güte der Instrumente beruht, so will ich kurz die Abweichungs-Compasse und die Magnetnadeln beschreiben, mit welchen ich die Beobachtungen angestellt habe.

*A.* Eine Compasnadel, 12 Zoll lang; sie bewegt sich auf einem stählernem Stifte (Staaldup). Der eingetheilte Bogen ist von Elfenbein, und die kleinste darauf lesbare Abtheilung ist 5 Minuten. — *B.* Eine mir von der kurfürstlich - pfalzbaier'schen meteorologischen Gesellschaft geschenkte Nadel von 10 Zoll Länge. Der Stift [der Hute?] ist von Achat, und der Zirkelbogen kann mit einem Nonius von Messing in 3 Minuten getheilt werden. *C.* Eine Nadel, 7 Zoll lang, auf einem Stifte [mit einem Hute?] von Achat. Bogen und Nonius sind beide

von Messing, und mit dem Nonius kann man 5 Minuten aufnehmen. D. Eine andere Nadel von derselben Länge und Beschaffenheit zu demselben Compaß.

Ich will zuerst die Beobachtungen anführen, welche den 26sten September 1792 bei sehr stillem und gutem Wetter angestellt wurden.

Beobachtung.	Abweichungen, beobachtet mit dem Compaß			
	A.	B.	C.	D.
1	18° 40'	18° 30'	18° 20'	18° 15'
2	15	15	13	20
3	15	24	18	30
4	20	27	28	28
5	30	30	15	15
6	20	15	10	30
7	20	24	45	45
8	25	27	15	20
9	—	24	—	—
10	—	30	—	—
11	—	15	—	—
12	—	30	—	—
Mittel	18° 23' 17"	18° 24' 15"	18° 20' 30"	18° 25' 22"

Die Zahlen in den drei ersten Spalten sind jede ein Mittel aus zwei Beobachtungen. Die Mittelzahl aller Beobachtungen mit den 4 Nadeln ist 18° 23' 18"; und so viel betrug also die Abweichung am 26sten September 1792.

Ich wiederholte darauf diese Beobachtungen am 20sten Oct. 1793, und erhielt folgende Resultate, von denen die unter A, C und D stehenden jede ein Mittel aus zwei Beobachtungen ist:

Beob. achtung.	Abweichungen, beobachtet mit dem Compass			
	A.	B.	C.	D.
1	18° 20'	18° 9'	18° 10'	18° 15'
2	15	12	15	15
3	18	9	20	15
4	22	12	10	15
5	20	9		
6	15	18		
7	11	18		
8	17	15		
9	17	15		
10	17	18		
Mittel	18° 17' 12"	18° 13' 30"	18° 16' 13"	18° 15'

Die Mittelzahl aller dieser Beobachtungen mit den vier Nadeln ist  $18^{\circ} 15' 27''$ , und dieses war also die Abweichung am 20sten Oct. 1793.

Hieraus ist offenbar, daß die nordwestliche Abweichung von 1792 bis 1793 um  $7' 51''$  abgenommen hat. \*)

Von allen den Beobachtungen, welche von 1550 bis zum gegenwärtigen Jahre an verschiedenen Stellen in Europa angestellt wurden, ist mir keine bekannt, welche gerade die größte Abweichung der Nadel gegen Osten oder Westen bestimmt hätte, und

\*) Der Uebersetzer, Herr Degen, zieht Lambert's Methode zu Folge ein anderes Mittel aus den Beobachtungen an jedem der beiden Tage, nämlich: für die Abweichung am 26sten September 1792  $18^{\circ} 20' 6''$ ; und am 20sten October 1793  $18^{\circ} 17' 48''$ ; die letzte Zahl ist nur um  $2' 18''$  kleiner als die erste.

ich weifs nicht anders, als dafs die hier angeführte die erste und einzige in ihrer Art ist. Ich halte sie von solcher Wichtigkeit, dafs man darnach den Abstand des Magnetspols vom Erdpole, seine Länge und Breite im September 1792, und seinen periodischen Gang um die Erdpole bestimmen kann, und endlich, dafs man eine vormahls von der Gesellschaft aufgegebenen Preisfrage, die Abweichung der Magnetnadel zu jeder gegebenen Zeit und an jedem gegebenen Orte zu berechnen, darnach aufzulösen vermag. An der Auflösung dieses Problems, die sich vorzüglich auf die hier beschriebenen Beobachtungen gründet, arbeite ich jetzt, und werde die Ehre haben, dieselbe, so bald sie vollendet seyn wird, vorzulegen. \*)

## 3.

In der monatlichen Correspondenz des Herrn Freiherrn von Zach, Jahrg. 1800, S. 529, lesen wir in einem Briefe des Herrn Ritters von Löwenörn zu Kopenhagen, dafs er während seiner Expedition im Jahre 1786 nach Grönland, um

\*) Dem Verfasser waren, als er dieses schrieb, die Untersuchungen Cassini's über die Variation der Abweichung noch nicht bekannt; sonst würden zwei Beobachtungen dieser Art, die nicht einmal beide das Maximum oder das Minimum der Abweichung an den Beobachtungstagen geben, schwerlich so sanguinischen Hoffnungen Raum gegeben haben. Gilb.



die Küsten des Landes zu untersuchen, eine Menge Beobachtungen über den Seecompass und die Magnetnadel angestellt hat. [ Zu diesen Versuchen gehören ohne Zweifel die, *über den bequemsten Ort der Bouffsole zur Beobachtung der Abweichung am Bord eines Kriegsschiffs*, um so viel als möglich dem Einflusse der großen Eisenmassen, (Kanonen und Anker,) auf die Nadel zu entgehen, in dem *dritten Bande der Neuen Schriften der königlichen dänischen Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen*; und *Einige Beobachtungen über die Verwirrung der Magnetnadel in den isländischen Häfen*, im *fünften Bande* dieser Schriften für das Jahr 1799. ]

„Die Seefahrer“, sagt Herr von Löwenörn, in dem angeführten Briefe, „geben auf die verborgenen Wirkungen, die von den allgemeinen Phänomenen der Abweichung verschieden sind, noch nicht genugsam Acht. Ich sehe aus den Entdeckungsreisen Cook's, Vancouver's, La Perouse's und anderer, daß sie diese Irregularitäten in ihren Seecompassen wohl bemerkt, aber die wahre Ursache nicht immer errathen haben. Gewiß dieß ist ein wichtiger Gegenstand, auf welchen man die Seefahrer, und selbst die, welche sich der Magnetnadel zu Lande bedienen, nicht genug aufmerksam machen kann. So behaupte ich z. B., daß es durchaus unmöglich ist, sich auf irgend eine Weise in Island mit einer Bouffsole zu orientiren.“ So wohl am Lande als auch am Bord des Schiffs des Herrn von Löwenörn, als es in einem isländi-

schen Hafen lag, änderte sich nämlich die Abweichung, wenn der Compafs nur ein wenig seine Stelle änderte, sehr beträchtlich, selbst um  $11^{\circ}$  und mehr. Dagegen bemerkte dieser Seefahrer an derselben Stelle bei weitem keine so große Veränderungen der Neigung, (nur von wenig Graden,) oder gar keine. In den Orten, wo die merklichsten Veränderungen der Abweichung sich zeigten, fand er, wie er sagt, in der Erde gerade darunter Eisenmineral. Herr von Zach erinnert an dem angeführten Orte, daß schon die beiden gelehrten Isländer Eggert Olaffsen und Piarne Povelsen auf ihrer Reise durch Island in den Jahren 1752 bis 1757, nach dem höchsten Berge der Insel, dem Sneefiäls-Jöckel, auf die Verwirrung des gewöhnlichen Compasses aufmerksam gemacht haben: „Der Compafs“, sagen sie, „war jetzt „ganz verwirrt; er kehrte sich nicht beständig nach „einerlei Seite, sondern bald nach der einen, bald „nach der andern; zuweilen zeigte er unrecht und „blieb stehen, (dasselbe findet auch auf der Insel „Elba Statt, welche viele Eisengruben und einen „Magnetberg hat.)“ Daß an denselben Stellen die Neigungsnadel nur wenig ihre Lage geändert habe, oder fast ungestört geblieben sey, scheint eine sehr richtige Beobachtung zu seyn, und erklärt sich aus zwei Gründen: *Ein* Mahl ist es die ganze magnetische Kraft, welche die Neigungsnadel in ihrer Richtung erhält, indess nur ein Theil derselben, (der dem Cosinus der Neigung entspricht, in Island also

weniger als die Hälfte beträgt,) die Abweichungsnadel sollicitirt; zweitens wirkte die störende Anziehung des in der Erde befindlichen Eisens nur unter einem sehr spitzen Winkel gegen die Neigungsnadel, dagegen bald unter einem kleinen, bald unter einem grossen Winkel gegen die Abweichungsnadel.

Herr von Löwenörn hatte auch auf Island „Beobachtungen der täglichen Wanderung der Magnetnadel“ angestellt, aus denen er gefunden zu haben glaubt, die Abweichung sey dort des Nachmittags zunehmend, und die grösste westliche Abweichung trete mehrentheils des Abends ein. Er bemerkt indess an einem andern Orte selbst, „dass seine Beobachtungen in Island nicht lange genug dauerten, und nicht vollkommen genug waren;“ sie reichen daher schwerlich aus, eine so auffallende Ausnahme von dem, was an so viel andern Orten Regel ist, zu beweisen.

---

## VII.

*Einiges über Wagen,  
in Beziehung auf die in Heft 6 abgebildete  
Wage.*

vom

Prof. TRALLES in Berlin.

*Aus einem Schreiben an den Prof. Gilbert in Halle.*

Berlin den 9ten Aug. 1808.

— — Die von mir angegebene und von Herrn Mendelssohn ausgeführte Wage ist nicht verkäuflich. Gerade um die Zeit, als Herr Mendelssohn hier seine Werkstatt errichtete, hatte ich Auftrag, eine große sehr genaue Wage aus England kommen zu lassen; aber da ich überzeugt war, daß man eine vollkommnere erhalten könnte, wenn eine verbesserte mechanische Anordnung derselben befolgt und von einem geschickten Künstler ausgeführt würde, so schlug ich es Herrn Mendelssohn vor, ob er eine solche Wage nach den Ideen, die ich ihm mittheilte, verfertigen wollte. Herr Mendelssohn kann indeß eine solche Wage ohne Glaskasten, (welchen ich nicht nur für entbehrlich, sondern oft selbst als hinderlich betrachte,) für 250 Rthlr. preuss. Cour. ausführen.

\* Ein solches Instrument kann natürlich nicht in allen Theilen nach neuen Principien erbaut wer-

den. Die mir eigenthümlichen Vorrichtungen zur Vervollkommnung desselben bestehen: 1. in dem Hebel oder Wagehalter; 2. in den freien Schneiden; 3. in dem Unterlager zum rohen Abwägen; und 4. in dem Mikroskop. Dieses dient weniger, um die Bewegung der Wage scheinbar zu vergrößern, als um Sicherheit im Absehen der Lage des Wagebalkens zu bewirken. Es braucht nur einen horizontalen Faden zu haben, muß aber so lang als möglich seyn, damit der Beobachter sich von der Wage entfernt halten könne, und die Wage weniger einer Störung durch die in Bewegung gesetzte Luft ausgesetzt sey.

Ungleich wesentlicher sind die andern drei Einrichtungen für die Vollkommenheit des Instruments, welches, auch noch so gut ausgeführt, bald weniger empfindlich werden würde, wenn die Abwägungen sich nicht anders vornehmen ließen, als indem die feine scharfe Schneide auf der Achatplatte ruhte.

Einige haben, um Reibung zu vermindern, die Mittelschneide auf zwei cylindrisch abgerundeten Achatunterlagen sich bewegen lassen, aber sich dadurch dem viel größern Nachtheile ausgesetzt, daß die zwei Punkte der Schneide, welche dann allein zum freien Abwägen dienen und mit dem ganzen Gewichte der Wage belastet sind, sehr leicht zerbrochen oder sonst abgestumpft werden. Für Wagen, große Gewichte zu tragen bestimmt, halte ich daher diese Einrichtung gar nicht rathsam, und ich

glaube, es sey in jedem Falle vortheilhafter, wenn auf allen Punkten der Mittelschneide die Last vertheilt, diese also gerade und die Unterlage eben ist. Das läßt sich am besten erreichen, wenn die Unterlage aus einer einzigen materiell zusammenhängenden Ebene besteht, und dieses erfordert wieder, daß die Schneide nicht durch den Balken gesteckt wird. Ich habe daher bei der vom Herrn Mendelssohn verfertigten Wage die beiden Kegelarme vermittelst eines hohlen unten offenen Würfels verbinden lassen, in welchem die Achse ihrer ganzen Länge nach frei ist. Die Endschneiden sind ebenfalls ihrer Länge nach frei, und die Haken der Schalen, welche auf ihr ruhen, müssen sie ebenfalls der ganzen Länge nach berühren, indem es sehr darauf ankömmt, daß diese Haken leicht über den Schneiden schwanken und sie nicht in ein Paar Punkten verletzen.

Meine Hauptabsicht bei Anbringung des *Wagehalters* ging dahin, vermittelst desselben die Wage stets genau in derjenigen Lage in Ruhe zu bringen, welche der Balken haben soll, wenn Gleichgewicht da ist, und ich sah bei demselben hauptsächlich darauf, diesem Wagehalter die Einrichtung zu geben, daß beide Berührungspunkte desselben mit dem Balken, diesen in demselben Moment verlassen, damit die Wage, wenn wirklich Gleichgewicht vorhanden ist, auch wenn der Wagehalter entfernt und der Balken frei wird, in Ruhe bleibe. Hat das eine Ende bei dieser Operation, welche man in einer

Minute mehrere Mal wiederholen kann, ein Bestreben zum Steigen oder zum Sinken, so ist kein Gleichgewicht vorhanden. Durch die Gleichheit der Ausschwingung auf beiden Seiten der Gleichgewichtslage läßt sich das Gleichgewicht schwer, und wohl selten genau genug beurtheilen. Man darf auch nur bedenken, daß eine einzige Schwingung der belasteten Wage wohl über eine Minute Zeit dauern wird. Anstatt unten gegen den Wagebalken zu drücken, kann der Wagehalter auch oben aufliegen; nur sollten bei ganz vollkommener Ausführung dieses Theils, die Stellen des Balkens, welche der Wagehalter berührt, mit platt geschliffenen Achatstückchen belegt, und durch am Halter angebrachte, am Ende abgerundete Stahlschrauben berührt werden. Um seine horizontale Achse muß er sich mit Leichtigkeit, aber ohne Spielraum bewegen. Dieser Mechanismus läßt sich leicht bei jeder fertigen Wage, die auf einem Pfeiler ruht, noch anbringen.

Vor etwa 6 Jahren trug ich dem geschickten Künstler Herrn Yersin in Locle auf, eine Wage zu verfertigen, welche auch noch mit 20 Pfund belastet für ein Zehnthel Gran empfindlich wäre. Der Künstler hielt es, dieser Bedingung zu entsprechen, nicht wohl für möglich. Aber in der Ueberzeugung seiner Rechtlichkeit und seines guten Willens, das Mögliche zu leisten, konnte ich dieses dem Erfolge ruhig überlassen, da er sich anheischig machte, meine mechanischen Angaben aufs getreueste zu

befolgen. Die Kürze der Zeit, binnen welcher das Instrument zum Gebrauche bestimmt war, erlaubte nicht, daß es mit konischen Wagebalken und Achatunterlagen gemacht werden konnte. Der Künstler hatte sich überdies genöthigt gesehen, die Schneiden unter einem Winkel von ungefähr 90 Grad zuzuschärfen, indem wenigstens ein halb Dutzend Schneiden, welchen er eine Schärfe von 40 bis 60 Grad gegeben hatte, unter dem Mikroskope ausgebröckelt erschienen, wenn sie die mit 20 Pfund belastete Wage getragen hatten. Englische Künstler geben jedoch ihre Schneiden zu 40 Grad an; sie müssen wahrscheinlich besser hinlängliche Härte und Festigkeit dem Stahle zu geben verstehen. Dessen ungeachtet entsprach die Wage meiner Forderung vollkommen. Nachdem sie während mehrerer Monate stark und viel zu Abwägungen, von unbeträchtlichen Gewichten an bis solchen, die gegen 10 Pfund betrug, gebraucht worden war, konnte doch eine Commission aus den Mitgliedern des Staatsrathes in Neuchatel als Augenzeuge dokumentiren lassen, daß in den Versuchen, von deren Richtigkeit und Genauigkeit sie sich zu überzeugen hatte, kein Irrthum von 5 Milligrammen in den Abwägungen vorhanden seyn könne, wenn gleich die Wage auf jeder Seite mit 4 bis 5 Kilogrammen, (also ungefähr 20 Pfund,) beladen war. Dem zu Folge gab diese Wage das Gewicht bis auf ein Milliontheil der abgewogenen Masse, und eigentlich noch beträchtlich genauer, an.



Die Vorrichtung, welche ich hatte anbringen lassen, um diese Wage zum Stillstande zu bringen und Freiheit zu geben, war ungefähr so beschaffen, wie ich sie an andern Wagen gesehen zu haben mich damals erinnerte. Allein diese genügte nicht, vorzüglich, weil, wenn die Wage frei gelassen wurde, sie am einen oder dem andern Arme einen Druck oder Stofs erlitt, welches schwer zu verhüten war. Dieser nachtheilige Umstand bewog mich, an eine bessere Einrichtung dieses Mechanismus zu denken, und ich fiel auf denjenigen, welchen nun Herr Mendelssohn ausgeführt hat; er leistet, wie ich glaube, alles, was man von demselben fordern muß. Die Vorrichtung mit den Hülsenunterlagen hatte ich jener Wage gleichfalls gegeben; ohne diese Vorkehrung wäre es nicht möglich gewesen, sie so strenge und lange zu benutzen, ohne ihrer Empfindlichkeit zu schaden. Bei schärfern Schneiden, Achatunterlagen und dem verbesserten Wagehalter, wird man, glaube ich, annehmen dürfen, daß bei 10 Pfund Gewicht auf jeder Seite der Wage, dieselbe doch noch für den fünf und zwanzigsten Theil eines Granes empfindlich seyn müsse.

Die freien Schneiden erfordern nicht nothwendig, daß die konischen Arme in einem Würfel verbunden werden; man kann sie auch anbringen, wenn man dem Wagebalken eine Gestalt wie Fig. 2, Taf. IV, giebt, und die Schneiden *a*, *c* hinaufschiebt, wie der rohe Entwurf hinlänglich andeutet. Dabei läßt sich entweder der Mechanismus ver-

änderlicher Stellung der Schneiden anbringen, (welche ich jedoch auf die vertikale Bewegung einer der Endschneiden begränzen möchte,) oder man kann die Schneiden unveränderlich anschrauben. Dieser Wagebalken erfordert, daß die Tragsäule bis auf eine gewisse Tiefe gespalten sey, (so viel als die Entfernung *cd* beiläufig beträgt,) und daß das Achatunterlager von derselben weggenommen und wieder aufgeschoben werden könne. Will man die Wage auflegen, so nimmt man das Achatunterlager weg, legt die Mittelschneide auf die hohlen Stahlunterlagen, schraubt diese in die Höhe, und die Form des Balkens erlaubt es dann, die Achatplatte wieder in ihrer gehörigen Lage unterzuschieben. Ist die Wage nicht für große Gewichte bestimmt, so ist es nicht nöthig, daß das Achatunterlager beweglich sey, weil dann der Wageträger hervorspringend an einer Säule befestigt werden darf, an welcher er zur größern Bequemlichkeit auf und nieder verschiebbar seyn kann.

Nachdem Ihre Leser die Wage als ein ziemlich zusammengesetztes Instrument betrachtet haben, mag es wohl erlaubt seyn, dasselbe Instrument im Zustande der größten Einfachheit vorzustellen, wie Fig. 3 es darstellt. Ein Eisendraht, so gut man kann, gerade gebogen, wird in den Punkten *a*, *c*, *b* eingeseilt, so daß die mittlere Eintheilung *c* ihre Oeffnung nach unten, die andern beiden nach oben haben. Ein Faden um den mittlern Einschnitt geschlungen, wird an einem in der Wand eingeschlagenen

genen Nagel befestigt. Zwei Fäden um die Endtheilungen tragen jeder eine blecherne Schale. Eintheilungen auf ein Stückchen Papier an die Wand geklebt, machen die Scale der Wage, zu welcher des Drahts Ende der Zeiger ist. Ich will nicht erinnern, worauf man bei den Eintheilungen zu sehen hat. In die eine Schale legt man das Gegengewicht, in die andere den abzuwiegenden Körper ein Mahl, und das andere Mahl das Gewicht, so daß bei beiden Versuchen der Draht gegen denselben Punkt der Scale weiset. Herr Coulomb sagte mir, daß er mit diesem Apparate zu mehreren seiner feinen Versuche das Gewicht bis auf  $\frac{1}{100}$  Gran finde, — wenn mich mein Gedächtniß nicht sonderbar trägt. Denn im Arbeitskabinette dieses so geschickten und höchst verdienstvollen Physikers habe ich diese Einrichtung gesehen.

---

# VIII.

## SCHREIBEN

des Herrn WILHELM NASSE,

Adjunct der Petersburger Akademie der Wissenschaften,

enthaltend

*Notizen aus und über Paris, besonders in Beziehung auf Davy's metallisches Kaliprodukt, und eine dabei von Herrn von Sauffure und ihm beobachtete Bildung von Ammonium. \*)*

Mit Davy's metallischem Kaliprodukt, mit der Erzeugung desselben und mit der wissenschaftlichen Ansicht, auf die es führt, haben sich, seitdem es in Frankreich zuerst durch den Genfer Physiker Hrn.

\*) Der Verfasser macht es mir so dringend zu einer Gewissenspflicht, dieses Schreiben den Lesern der *Annalen* vorzulegen, daß ich ihm dieses nicht wohl verlagern kann, wie man aus dem Inhalte des Schreibens ersehen wird. Es werden mir selbst von ihm ziemlich harte Vorwürfe gemacht, die ich nicht zu verdienen glaube; mögen in dieser Hinsicht die verdienten Naturforscher des Auslandes, gegen die der Verfasser mir nicht billiger zu seyn scheint, wenn dieses Schreiben ihnen in die Hand kommt, es nachsehen, daß der Herausgeber hierbei von seiner Regel abgewichen ist.

Gilb.

Prevost und in Deutschland durch die Herren Albers in Bremen und Hermbstädt in Berlin bekannt geworden ist, in beiden Ländern mehrere Naturforscher zum Theil mit zu großer Eile beschäftigt. Ich war gerade zu der Zeit in Paris, als diese Materie ein allgemeiner Gegenstand der pariser gesellschaftlichen Unterhaltung war, unter Physikern und Nichtphysikern, Männern und Frauen, wie das bei ähnlichen Gegenständen gewöhnlich in Paris auf kurze Zeit der Fall ist. Von der École polytechnique aus hatte sich in ganz Paris das Gerücht verbreitet: „die Bestandtheile der „Laugensalze, (des Kali, des Natron, des Ammonium,) sind jetzt von London und Paris aus ent- „rätselfelt; sie bestehen sämmtlich aus einer ver- „brennbaren einfachen Metall-Basis und aus Sauer- „stoff, und man ist schon auf eben diesem (galvani- „schen) Wege auf der Spur, die noch übrige his- „ter als einfach angenommene Körperwelt zu ent- „schleiern“; und alle Welt wollte sogleich Voltai- „sche Säulen aufbauen, um entdecken zu helfen. Am Schlusse einer Vorlesung im *Collège de France* bei der ich gegenwärtig war, sagte Herr Professor Thénard seinem zahlreichen Auditorio, das größten Theils aus studirenden Medicinern und einigen gelehrten Damen bestand, er habe in Verbindung mit seinem Freunde Herrn Gay-Lussac Davy's Versuch wiederholt und ihn bestätigt gefunden, wobei er den Apparat und die Resultate vorzeigte. Dem zu Folge sey also von nun an als

erwiesen anzusehen, daß die Alkalien aus einer verbrennbaren Metall-Basis und aus Sauerstoff bestehen; er gab zugleich Davy's Verhältnisse für Kali, Natron und Ammonium an. Das ganze Auditorium applaudirte mit Händeklatschen. Gelegentlich wiederholte er in der nächsten Vorlesung mit Bestimmtheit: „die Laugensalze *sind* aus einer Metall-Basis und Oxygen zusammen gesetzt, u. s. w.“ Jetzt durfte es niemand mehr wagen, an dieser Sache zu zweifeln, auch wenn er übrigens gewohnt war, auf ruhigerem Wege in den Naturwissenschaften fortzuschreiten, und vielseitiger zu prüfen.

Dieser Rauch legte sich aber bald, und als späterhin es den Herren Gay-Lussac und Thenard glückte, durch Behandlung des Kali mit Eisenfelle in einer starken Glühehitze dieses Produkt zu gewinnen, (daß auch die Kohle dazu taugte, nahmen sie mündlich im National-Institute zurück,) veränderten sie ihre Ansichten, und verhüllten sich einige Monate lang ins Dunkle, indem sie das Specielle ihres Versuchs nicht angaben, so daß noch bei meinem dortigen Aufenthalte selbst den Herren Vauquelin, Desormes, Gayton-Morveau, und andern pariser Chemikern die Wiederholung des Versuchs nach ihrer gegebenen oberflächlichen Ankündigung nicht glückte. Gelegentlich bemerkten sie in einem medicinischen Blatte, „daß man „dieses neu entdeckte Kaliprodukt, nach den bisherigen Phänomenen und dem physischen Charakter desselben zu schliessen, auch mit eben so

„viel Rechte für ein Kali-Hydrür halten, als es geradezu schon für die Basis des Kali erklären könnte.“ Dieses ist die getreue Geschichte dieses Versuchs in Paris, der dort durch die imposante Ankündigung von der *Ecole polytechnique* aus, ein so großes Aufsehen erregte, daß mehrere angesehene Personen und selbst der Monarch ihn sich zeigen ließen.

Bekannt mit diesen Verhandlungen, verwunderte ich mich, in Ihren *Annalen* zu finden, daß jetzt die Herren Gay-Lussac und Thenard auftreten, und erzählen, als hätten sie mit ruhigem Prüfungsgeiste gleich anfänglich ihre vielseitigen Ansichten hierüber mitgetheilt, da sich doch das Gegentheil, selbst in französischen Blättern gedruckt findet, und da gerade durch sie die einseitige Ansicht nicht allein in Frankreich empor gekommen, sondern auch nach Deutschland übergetragen ist, wo man heutiges Tages jeden pariser Sprössling vornan stellt, ohne in den gelehrten Geist dieser Nation gehörig eingeweiht zu seyn, da man doch nicht allein in diesen, sondern auch in den National-Charakter, ja selbst in die Sitten und den Umgang einer Nation, (sie sey auch, welche sie wolle,) einstudirt seyn muß, will man sich hierüber ein allgemeines Urtheil anmaßen. Wozu solche unverdiente Schmeichelei, die Sie fremden Nationen auf diese Weise über wissenschaftliche Gegenstände in ihren *Annalen* machen? \*)

\*) Ich gestehe, daß ich mich in die Forderung nicht recht zu finden weiß, den Werth einer wissen-

Ist wohl ein Franzose, oder ein Engländer in unsern Zeiten öffentlich aufgetreten, der auch nur entfernt Deutschlands reichhaltiger Litteratur, die sie kaum ihrem Titel nach kennen, Gerechtigkeit widerfahren liesse? \*) Schaden Sie nicht selbst schon dadurch unbewußt der Geschichte, die doch bestimmt keine Nation so sehr wie die deutsche zu würdigen weiß, und da gerade auch sie (die Geschichte) es ist, die den Werth oder Nichtwerth des Verfloßenen nur zu bestimmen vermag und darüber entscheidet? Sie tragen dadurch selbst in die Geschichte Unrichtigkeiten über, da doch der Journalist zugleich als Geschichtschreiber zu betrachten ist, der dem künftigen Geschichtschreiber vorarbeitet.\*\*) Wir können im eigentlichen Sinne

schaftlichen Untersuchung nach Gründen beurtheilen zu sollen, die aus dem National-Charakter, den Sitten und dem Umgange hergenommen sind. Wer alles, was aus Paris kömmt, ohne Prüfung, für vorzüglich hält, ist ein Thor; würde der aber weniger zu tadeln seyn, der dem Ausländischen, weil es ausländisch ist, die verdiente Gerechtigkeit versagen wollte? Der Verfasser muß diese Annalen wenig kennen, daß er mir den Vorwurf macht, die *pariser Sprößlinge* vornan zu stellen. *Gilb.*

\*) Die Beispiele sind so bekannt, daß selbst der Verfasser, der lange im Auslande gelebt hat, sie wissen könnte. *Gilb.*

\*\*) Verstehe ich den Verfasser, so macht er es mir zum Vorwurfe, daß ich in den Annalen so viel aus Frankreich und aus England liefere, und nicht viel



die gegenwärtige französische chemische Schule im Allgemeinen nur eine technische nennen, in der wir keine eigentlich gelehrte Zwecke suchen dürfen, da sie bei vorkommenden neuen Erfahrungen weder das Historische der Wissenschaft berücksichtigt, noch den Zusammenhang des Ganzen; es sey des Allgemeinen im Einzelnen, oder des Einzelnen im Allgemeinen, wovon sie auch durch ihr Verfahren bei diesem metallinischen Kaliprodukt Beweise abgelegt hat. Wir können diese Schule mit Recht ganz der deutschen \*) gegen über stellen. Den französischen Chemikern, wenigstens den jüngsten, ist selbst ihre vaterländisch-naturwissenschaftliche Geschichte fremd, und sie irren daher mit ihren Versuchen ohne Leitung umher, um chemische Entdeckungen zu machen, in einer glücklichen neuen Welt. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur einige Jahrgänge der *Annales de Chimie* durchzugehen, worin man neu ausgesprochene chemische Erfahrungen aufgenommen findet, die in der deut-

mehr, das meiste aus Deutschland. Wer thut das lieber als ich? nur wird er nicht verlangen, daß ich die Seifenblasen, die man in Deutschland hier und da anstaunt, dem vorziehen solle, was Laplace, Berthollet, Davy, Biot, Gay-Lussac und so viel andere vorzügliche Forscher in Frankreich und in England im Gebiete der Wahrheit erobern.

Gilb.

\*) Was der Verfasser hiermit bezeichnet, ist mir nicht klar.

Gilb.

sehen Litteratur schon alt sind. Die gegenwärtige franz. Schule bildet unter diesen Umständen eine eigenthümliche, getrennte gelehrte Welt innerhalb der Barrieren von Paris, da man Paris mit Recht den Musensitz ganz Frankreichs nennt. Würde jemand, auch auf passende Weise in einem Aufsatze einige freie Gedanken über den gegenwärtigen Geist der französischen chemischen Schule wollen einfließen lassen, — wie Sie uns früher Hrn. Chenevix Ansichten über das deutsche naturphilosophische Studium mittheilten, — um es der Redaction der *Annales de Chimie* zum Drucke zu präsentiren; so kann ein jeder, wie ich aus Erfahrung weiß, versichert seyn, daß darein nichts, was etwa wider eine eingebilddete *Chimie française*, oder wider die Meinungen eines ihrer Redacteurs wäre, aufgenommen wird: daher auch die Einseitigkeit, die man im Ganzen in den *Annales de Chimie* antrifft, gerade, als ob wirklich eine *Chimie française* existirte! Haben doch die Deutschen nie von einer *Chimie allemande*, haben doch die Schweden nie von einer *Histoire naturelle suédoise* geträumt! Nur Hrn. Chenevix ist es von der Redaction erlaubt, so bald er über die Deutschen zürnen will, sein *Raisonnement* darin niederzulegen, so wenig man übrigens *Raisonnement* dort auch liebt; und es mögen sich daher schon dadurch meine Landsleute einen ungefähren Begriff von der Gerechtigkeit französischer Gelehrten gegen die Deutschen, und besonders von der der ganzen Redaction, die an der Spitze der *Annales de Chimie* steht, machen.

Obige geäußerte Unzufriedenheit gegen Sie hat mich zu einer Abschweifung von dem eigentlichen Zwecke dieses Schreibens verleitet. Ehe ich indess in der Materie fortfahre und zu eignen Versuchen übergehe, habe ich Ihnen noch einen zweiten Vorwurf zu machen, wenigstens nach meinen Grundsätzen, die hier nicht mit den Ihrigen übereinstimmen. Sie sagen bei Mittheilung der Davy'schen Untersuchungen über die chemischen Wirkungen der Electricität in einer gelegentlichen Note, (*Annalen*, XXVIII, 198,) Davy sey, wie es scheine, auf das von ihm entdeckte Kaliprodukt mit wahrhaft ächtem Scharfſinn und nach Grundsätzen geführt worden. Ungeachtet Ausprüche dieser Art, wie ich glaube, dem denkenden Leser ihrer *Annalen* zu nichts dienen, da ein jeder hierüber doch seine eignen Meinungen hat, auch diese Entdeckung bei weitem nicht von der Wichtigkeit ist, wie sie ausgesprochen worden, so kann ich doch nicht umhin, zu erklären, daß ich geradezu davon das Gegentheil glaube. Davy's Scharfſinn, den ich hier übrigens gar nicht bestreiten will, ist sicher an dieser von ihm gemachten Entdeckung, wie es uns seine Mittheilung zeigt, ganz unschuldig, \*) und

\*) Ich habe an der angeführten Stelle bemerkt, wie dieser neue Versuch Davy's in die frühere Reihe seiner Versuche eingreift, und dort die Gründe angegeben, warum es mir scheine, daß er nicht durch bloßen Zufall auf die Metallisirung der Alkalien geführt worden sey. Wollte der Verfasser dieses Schreibens mir einen gegründeten Vorwurf

seine Art und Weise, zu speculiren, paßte sicherlich eher für das alchemistische Zeitalter des 17ten Jahrhunderts, als für unser gegenwärtiges. Wäre Davy hierauf mit wahrem Scharffsinn geleitet, so hätte er seinen ganzen Versuch und die ihn begleitenden Phänomene, die ganz von den gewöhnlichen galvanischen abweichen, richtiger beurtheilt; \*) er würde in seiner uns gegebenen Erklärung desselben, alle im Prozesse begriffene Theile besser berücksichtigen, und z. B. die Feuchtigkeit mehr, wie er es gethan, in Erwägung gezogen haben, und überhaupt in seinen weiter gemachten Schlußfolgen nicht so einseitig gewesen seyn. Alles reducirt sich bei diesem Versuche bloß auf Hervorbringung eines starken Funkens, und die ganze Action ist gleichsam nur als das Resultat des Funkens selbst, und als ein wahrer Verbrennungsprozeß zu betrachten, woran sich auch nur alleinig Gay - Lussac's und Thenard's Versuch anschließt. Die Ursachen

machen, so hätte er den Zweck dieser Bemerkung nicht mißkennen, und meine Gründe widerlegen müssen; auch nach dem, was er hier sagt, scheinen sie mir immer noch überzeugend zu seyn.

*Gilb.*

- \*) Der Verfasser scheint zu vergessen, daß wir von Davy noch gar nichts über diesen seinen Versuch haben, und daß alles, was davon aus London zu uns gekommen ist, bloße abgerissene briefliche Notizen sind, von denen einige noch dazu unerkennbare Spuren von Mißverständnis an sich tragen.

*Gilb.*

dieser Produkterzeugung waren daher nicht mehr, wie Herr Davy that, \*) im Galvanismus selbst zu suchen, sondern gehörten in die der allgemeinen Verbrennung, da der Funke nur als das Produkt der Electricität, wodurch sich beide Electricitäten aufheben, zu betrachten ist.

Auf diese Ansicht kommen alle Phänomene des Versuchs zurück. Die Polardrähte der Säule, welche mit der angehauchten Potaſche in Berührung ſind, und deren Distanz gleichſam der Schlagweite des Funkens der Säule entſpricht, müſſen ſo, z. B. wenn man das metalliſche Kaliprodukt erhalten ſoll, bei einer nur mittelmäßig ſtarken Säule einander möglichſt nahe ſeyn, da bei mehr Entfernung die eigentlich galvaniſchen Phänomene, die gewöhnliche Gasentbindung an beiden Drähten, bemerkt werden. In der frühern Ankündigung wird ſageſt, eine zu ſtarke Säule könne den ganzen Prozeß deſtruiren. Dieſes iſt ein Irrthum; die Stärke der Säule ſteht ganz mit der Entfernung, die man den beiden Drähten geben muß, in Verhältniß, und der Experimentator hat dadurch den Verſuch in ſeiner Gewalt. Der Prozeß fängt bei Schließung der Säule gleichſam mit etwas Rauch an, man erblickt nachher in der Distanz der beiden Drähte einen lichtartigen Schein, und findet am Ende der Operation in dieſer Distanz, wo man deutlich die Spuren einer vorgegangenen Verbrennung wahrnimmt, die

\*) Wo?

erzeugten metallischen Kugeln. Die übrige, (außer der Distanz sich befindende,) Potaſche bleibt im vorherigen Zuſtande unverändert. Die Endſpitzen der Drähte haben durch dieſe Action etwas gelitten, und ſcheinen wahrhaft angefreſſen zu ſeyn. Merkwürdig und Aufmerkſamkeit verdienend iſt es, daß, ſo bald die Polardrähte mit der Potaſche verbunden ſind, man eine ungewöhnliche Thätigkeit in der ganzen Säule wahrnimmt, gleichſam als wenn ſie auf Ein Mahl ihre ganze Füllkraft auf die Potaſche auszugiessen trachte; man nimmt ein ungewöhnlich lebhaftes Kniftern, (von zerplatzenden Gasblaſen herrührend,) in der ganzen Säule wahr, und ſie zeigt ſich kaum länger als  $\frac{1}{4}$  Stunde wirksam; ſpäterhin erhält man kaum einen fühlbaren Schlag mehr. Herr Gay-Luſſac pflegte, um die Wirkung ſeiner Säule zu erhöhen, die Flanellſcheiben mit einer concentrirten Kochſalzaufloſung, zu der er noch etwas wenige Schwefelſäure zuſetzte, anzufeuchten; eignen, (noch in Paris angeſtellten,) Verſuchen zu Folge, ſcheint mir aber eine concentrirte Salmiak-Auflöſung ſich ungleich wirksamer zu zeigen. Daß auch bei Verſuchen, wobei es nur darum zu thun iſt, recht ſtarke Funken zu haben, Salmiak-Auflöſung der beſte feuchte Leiter iſt, iſt übrigens ſchon längſt durch Ihre eignen Verſuche bekannt, die Sie vor ſieben Jahren über die Funken der Voltaſchen Säule in dieſen *Annalen*, B. 7, St. 2, bekannt gemacht haben.

Ich komme jetzt zu den Versuchen, die ich gemeinschaftlich mit Herrn Theodor von Saufure in Genf angestellt habe, welche uns einige noch unbemerkte Thatfachen gelehrt haben. Herr Gay - Lussac hatte bei meiner Abreise von Paris die Gefälligkeit, mir in einem Briefe die Vorschrift zu geben, nach der man arbeiten solle, um auf dem von ihm und Hr. Thénard eingeschlagenen Wege Davy's metallisches Kaliprodukt zu gewinnen; sie ist im Wesentlichen die nämliche, welche durch Herrn Erman in diesen *Annalen*, B. XXVIII, S. 468, bekannt gemacht ist. Die beigelegte Zeichnung, (Taf. IV, Fig. 4,) stellt unsern Apparat vor, der, wie Sie sehen, nur darin abweicht, daß der Flintenlauf durch die gebogene Glasröhre mit einem Cylinder verbunden ist, worin sich Quecksilber und darüber eine starke Lage verdünnten frischen Veilchensyrups befand. Aus diesem wohl verschlossenen Cylinder ging eine zweite gebogene Glasröhre in eine pneumatische Vorrichtung zum Auffangen des sich entbindenden Gas. Uebrigens verfahren wir genau nach Gay - Lussac's gegebener Vorschrift. Das Verhältniß der Eisenfeile zum Kali war wie 3 zu 2. Erstere wurde vorschriftsmäßig zuerst in den gebogenen Flintenlauf von *a* bis *b* gethan, und darauf Lauf und Eisenfeile eine Zeit lang kirschroth geglüht, wobei etwas atmosphärische Luft des Apparats überging. Darauf wurde das kaustische Kali, welches vorher nochmals wasserdünn geflossen war, in Pulverform

hinein gethan, und nun erfolgte plötzlich eine Entwicklung von Wasserstoffgas; dafür erkannten wir es durch bloßes Anzünden. Die Gasentwicklung fuhr während der ganzen Operation langsam fort, stärker oder schwächer, je nachdem das Feuer mehr oder minder belebt wurde. Der Veilchensyrup grünte sich im Cylinder sehr bald, und es bildete sich während der ganzen Operation bei diesem heftigen Feuergrade Ammoniak, wofür wir es bei näherer Untersuchung erkannten. Der Windofen des Herrn von Saussure, worin wir diesen Versuch anstellten, hatte einen so starken Zug, daß der Flintenlauf nach beinahe 50 Minuten schon an mehreren Stellen zu fließen anfang, \*) worauf wir das

\*) Der Ofen hat keinen Boden und steht auf einer Platte von Sandstein, die auf 1 Fuß hohem Mauerwerke *ff* ruht und in der Mitte ein rundes Loch hat, über dem der Ofen sich befindet. Das giebt dem Ofen einen mächtigen Zug, gerade wie den liegenden Flammöfen in Eisenschmelzwerken. Die Kohlen werden durch die Thür in der Kuppel nachgeworfen. Der ganze Ofen besteht aus grobem gebrannten Töpferthon, und wird aus mehreren Aufsätzen, jeder  $\frac{1}{2}$  bis 1 Fuß hoch, zusammen gesetzt; um jeden solchen Aufsatz (Etuais) geht ein starkes eisernes Band. So sind fast alle tragbare Oefen in den pariser Laboratorien beschaffen. Der Ofen muß, wenn der Flintenlauf darin liegt, auf das beste verschmiert werden, und zieht dann so stark, daß die Flamme oben aus der Aufsatzröhre heraus schlägt. N.



Feuern nachliessen. Dieses kann man übrigens als ein Kennzeichen betrachten, dass die Hitze hinreichend gewesen ist; denn Herr Gay - Lussac sagt in seinem Briefe ausdrücklich, es ereignet sich fast jedes Mal vor Endigung des Processes, wegen der gar leichten Schmelzbarkeit des neuen, mit dem Eisen sich legirenden Metalles, dass der Flintenlauf vor Endigung der Operation zu schmelzen anfangt, welches indess den Erfolg nicht hindert; man findet dann das neue Metall in dem Theile des Flintenlaufs, der sich ausserhalb des Ofens befindet. Nachdem alle Vorichtsregeln angewendet waren, wurde der Flintenlauf nach dem Erkalten an dem bemerkten Orte an mehrern Stellen von einem Büchschmidt abgesägt, wir fanden aber das erwartete Metall nicht. Die Eisenfeile war an ihrem vorigen Orte, in einer schwarzen Masse zusammengeflintert, die an einigen Stellen Spuren einer Schmelzung zeigte, und hatte mit dem Kali sich innig verbunden. Wurde diese Masse gepulvert, so liess sich das Kali mit Wasser wiederum ausziehen, ohne dass sich die mindesten Zeichen eines Pyrophors und einer Entzündung zeigten, wodurch das neue Produkt sich hauptsächlich charakterisirt.

Wir haben hierauf diesen Versuch ganz auf obige Weise, nur bei verändertem Verhältnisse der Eisenfeile und des Kali, noch 2 Mal wiederholt. Um den Flintenlauf einer länger anhaltenden Glühehitze aussetzen zu können, hatten wir ihn an den Theilen, wo er dem Feuer ausgesetzt ist, mit ei-

nem starken verglasbaren Umschlag aus Thon, Sand, Asche und Pferdemitz umgeben. Wir konnten ihn 2 Stunden lang der heftigsten Glühehitze unterwerfen, ehe der Umschlag verglast herunter floss, und der Flintenlauf selbst anfang zu schmelzen. Die Resultate waren aber ganz den vorigen gleich. Wir schlossen daraus, es müsse sich in der mir von Herrn Gay - Lussac gegebenen Vorschrift ein Schreibfehler befinden. Auch kommen auf diesem Wege nicht die nämlichen Agentien ins Spiel, als bei dem Davy'schen Versuche; denn bei letzterm ist ein angemessener Antheil Feuchtigkeit nothwendig bedingt, indess Herr Gay - Lussac verlangt, man solle die Feuchtigkeit mit größter Sorgfalt aus dem Spiele bringen. Wir nahmen uns daher vor, beim Verfolge dieser Untersuchungen, die sich jeder von uns vorsetzte, die Einrichtung so zu modificiren, daß bei dem heftigsten Feuersgrade von Zeit zu Zeit ein Strom Wasserdämpfe in den Flintenlauf hinein gebracht würde. Meine bisherigen Reisen haben mich verhindert, dieses auszuführen, was aber von Hrn. von Saussure ohne Zweifel schon geschehen seyn wird, da dieser fleißige Naturforscher bei meiner Abreise bereits alles zu einem vierten Versuche vorbereitet hatte.

Die Bildung des Ammoniaks unter diesen Umständen wird jedem räthselhaft scheinen. Kann vielleicht das Kali bei diesem heftigen Feuersgrade sich zu Ammoniak umändern? oder ist der Stickstoff ein adhärirender Bestandtheil, es sey des Eisens  
oder

oder des Kali, und verbindet er sich mit dem sich entwickelnden Wasserstoffgas zu Ammoniak? Die pariser Chemiker, und unter ihnen vorzüglich die Herren Berthollet und Gay-Lussac, wollen zwar die Entwicklung des Wasserstoffgas dem Antheile Wasser zuschreiben, das beim kauftischen Kali noch stets rückständig sey, selbst dann noch, wenn es aufs sorgfältigste mit dem absolutesten Alkohol bereitet und einem nachherigen heftigen Feuersgrade ausgesetzt worden; ihre Beweise hierüber, (in so weit sie mir in Paris mündlich bekannt geworden sind, denn schriftlich kennen wir sie noch nicht,) schienen mir indels nicht auf erwiesenen Thatfachen zu beruhen. Dafs ein mit Alkohol sorgfältig bereitetes kauftisches Kali wirklich Wasser als Wasser enthalte, ist sehr zweifelhaft. Denn dafs selbst das reinste kauftische Kali, so bald man es mit brennbaren Körpern der Wirkung des Feuers aussetzt, Wasserstoffgas liefert, das ist noch kein hinreichender Beweis. Vielleicht könnten wir die Gegenwart des Wasserstoffs bei Laugenfalzen mit mehr Grund und zwangloser, nach Winterl, in der großen Affinität des Wasserstoffs, (seines alkalinisirenden Princip,) zu Laugenfalzen suchen, wie denn Winterl's Ideen überhaupt mehr zu würdigen, und sie mehr zu studiren wären.

Man wird mir vielleicht einwenden, der Ursprung des Ammoniaks sey vielmehr in den unreinen Ingredienzien zu suchen, die man gebraucht habe; da z. B. der Weinstein bei seiner Zersetzung

im Feuer Ammoniak bildet. Unser Kali beim ersten Versuche war aber chemisch-rein und durch Alkohol bereitet. Zwar können wir das Eisen, im strengsten Sinne genommen, nicht vollkommen rein nennen, wir hatten es aber vorher beinahe  $\frac{1}{2}$  Stunde kirschroth glühen lassen, es konnte also keine verbrennbaren Stoffe mehr enthalten. Von der im Apparate befindlichen atmosphärischen Luft ist das Ammoniak auch nicht herzuleiten; denn diese entweicht gleich anfangs. Einer meiner ältern chemischen Freunde, Herr Heyer in Braunschweig, mit dem ich mich über diesen Gegenstand unterhielt, glaubte sich aus ältern chemischen Werken zu erinnern, daß sich schon das Kali bei einem hohen Feuergrade zu Ammoniak umändern könne, was mir unbekannt ist. Wie diesem indess auch sey, die Beobachtung bleibt immer ein nicht uninteressanter Beitrag zu den chemischen Erfahrungen.

Unter den deutschen Physikern, die sich auf solidem Wege mit Versuchen über dieses neue Kali-Produkt beschäftigt haben, hat Herr Doctor Seebeck zuerst auf directem Wege als vor ihm, die leichte Verbindbarkeit dieses Produkts mit dem Quecksilber gezeigt. Herr Ritter und andere nannten diese Verbindung ein Amalgam, so wie er gleich anfangs Davy's Produkt auf eine zweideutige Weise, und ohne hinreichende Gründe dafür zu geben, ein *Hydrure* nannte; allein was für ein Hydrure, deren es unstreitig doch viele giebt, hat er uns nicht vorher gesagt. Und wie paßt es hiermit, daß er die Verbindung desselben mit Quecksilber

ein Amalgam nennt? Durch die letzten wichtigen Versuche der Herren Gay - Lussac und Thénard, (Ihre *Ann.*, dieser B., S. 135,) wissen wir nun bestimmt, daß es ein Kali-Hydrure ist: man kann also die Verbindung desselben mit Quecksilber nicht mehr ein Amalgam nennen. Die französischen Chemiker und Physiker nannten diese Verbindung mit Quecksilber richtiger bloß eine Alliage.

Zum Schlusse bemerke ich noch, daß ich in Göttingen bei Herrn Professor Strohmeyer Gelegenheit hatte, Curaudeau's Verfahren ausgeführt zu sehen. So bald der in der Esse befindliche Flintenlauf am untern Ende roth glüht, fängt eine Flamme aus der Oeffnung an zu brennen, (wahrscheinlich wohl nur Kohlen-Wasserstoffgas); wenn sie aufhört, hält man den wohlpolirten eisernen Stab hinein, und es setzen sich dann an ihn die Metallkügelchen an, doch nur in sehr kleiner Menge. Dieser Versuch müßte indess in einer Porcellänröhre angestellt werden, wollte man daraus schliessen, die Kohle könne das neue Produkt ohne Zwischenwirkung des Eisens bilden. Uebrigens sind diese Phänomene ganz die der gewöhnlichen Pyrophorbereitung aus einer Mischung von Zucker und Alaun, die man in einer Kruke dem Feuer aussetzt, wobei anfänglich ebenfalls eine Flamme aus der Oeffnung brennt, deren Verschwinden man als ein Merkmal zu betrachten pflegt, daß der Pyrophor fertig ist. Es führt uns daher dieses Davy'sche Produkt auf eine richtigere Ansicht der Entzündung dieses Pyrophors.

IX.

AUSZÜGE

aus einigen Briefen an den Professor  
GILBERT in Halle.

I. Von Herrn von Schreibers, Director des k. k.  
Naturalienkabinetts in Wien, eine am 15ten August ge-  
sehene Feuerkugel betreffend.

Wien den 27ten Aug. 1808.

— — **A**m 15ten August, Abends gegen 8 Uhr,  
bei dem heitersten Wetter und ganz reinem Him-  
mel, ist von sehr vielen Menschen in und ausserhalb  
der Stadt und in den meisten der umliegenden  
Gegenden eine Feuerkugel gesehen worden. Ich  
selbst sah sie nicht, aber mehrere meiner Bekann-  
ten haben sie beobachtet; unter diesen Abbé  
Stelzhammer von Döbling aus, eine halbe  
Meile nördlich, und die Herren von Jacquin  
und Prof. Soherer von Traskirchen aus,  
einem Markte, 4 kleine Meilen südlich von Wien,  
wo sie sich eben in Amtsgeschäften befanden.

Nach allen Auslagen ging die Richtung von S.  
nach N. in einer krummen Linie. Das Meteor hatte  
die Gestalt einer Kugel von der Grösse einer grossen  
geballten Faust, war von einem sehr hellen ange-  
nehmen bläulichen Lichte und von grossem Glanze,  
und zog einen 3 Mal so langen, breiten, ganz  
geraden, blutrothen (gluthfarbenen) Schweif hinter  
sich her. Es flog nicht sehr schnell, so dass meh-  
rere es einige Secunden im Gesichte behielten, und,

wie es den Anschein hatte, sehr niedrig, so daß einige, welche die Feuerkugel vom Glacis an der Stadt aus sahen, glaubten, sie wäre in der Stadt niedergefallen. Die Herren von Jacquin und Scherer sahen sie in derselben Richtung schief, sehr niedrig und nahe vor sich hinfliegen, und auf einmahl im Freien verschwinden und verlöschen, ohne eine Spur zu hinterlassen. Die beträchtliche Entfernung und der Umstand, daß es den Beobachtern bei Wien, die sich mit letztern in gleicher Richtung, im Ganzen von S. nach N., befanden, schien, als falle die Kugel vor sie hin in die Stadt, scheint mir zu beweisen, daß die Höhe weit beträchtlicher gewesen ist, als die meisten glaubten. Die Täuschung ist indess merkwürdig, da man den Flug allgemein so niedrig angab, indem es einigen schien, als ginge er dicht über die Dächer fort. Ich werde mich bemühen, noch einige nähere Auskunft, zumahl über das erste Erscheinen und die Sterne, wobei dieses geschah, einzuziehen; indess glaubte ich Ihnen diese vorläufige Anzeige schon jetzt mittheilen zu müssen.

Beiliegende Notiz über die Flugmaschine des Uhrmachers Degen, habe ich Hrn. Abbé Stelzhammer, Director des k. k. physikalischen Kabinetts, ersucht, für die Annalen aufzusetzen. Er hat sehr wesentlichen Antheil an der Ausführung dieser gewagten, aber allerdings interessanten Unternehmung, indem er den Unternehmer mit Rath und That unterstützte; er ist daher von allem am vollständigsten und genauesten unterrichtet. \*)

\*) Diese merkwürdigen Nachrichten findet der Leser im folgenden Hefte. Gilb.

2. Von Herrn Dr. Schmidt, Apotheker zu Sonderburg  
auf der Insel Alsen, über die unsichtbare Frau.

Den 24ten August 1808.

Die Beschreibung und Erklärung der *unsichtbaren Frau*, in dem zweiten Stück der diesjährigen *Annalen der Physik*, giebt mir Veranlassung, Ihnen auch meine Ideen über dieses akustische Kunststück mitzutheilen. Die *Femme invisible*, welche Herr Prof. Pfaff in Kiel beschreibt, ist auch hier gewesen, und hat durch ihre akustischen Experimente das hiesige Publicum nicht wenig in Verwunderung gesetzt. Es scheint mir aber nicht glaublich, daß der Mechanismus nach Art der *invisible Girl* gewesen ist, da ich bei der genauesten Untersuchung des Gestelles, worin die Kugel mit den 4 gekrümmten Sprachröhren hing, keine Röhre der Art habe wahrnehmen können.

Freilich vermuthete ich in den Pfoften eine solche Röhreneinrichtung, und hatte mich zu dem Ende mit Kartenblättern versehen, welche ich unter jeden der 4 senkrechten Pfeiler steckte, ehe ich meine Fragen an die unsichtbare Frau richtete. Dieses war aber durchaus kein Hinderniß in den Antworten, welche man erhielt, die eben so deutlich, wie vorher, waren. Beweis genug, daß keine Röhren in den Pfoften befindlich seyn konnten. Die Querstäbe und Leisten konnten eben so wenig Röhren enthalten; dazu waren sie theils zu dünn, theils hatten sie keine Verbindung mit dem Fußboden, und aus beiden Gründen hätten sie leicht entdeckt werden müssen.

Ich muß aus meinen darüber angestellten Versuchen vielmehr schliessen, daß dieses Sprechen der unsichtbaren Frau auf folgende Art bewerkstelligt werde. In einem dicht angrenzenden Zimmer, wo die Maschine aufgestellt ist, befindet sich eine Person, welche in einer gewissen Richtung von dem



im Vorzimmer befindlichen Apparat, durch ein großes Sprachrohr, oder eine dem ähnliche Vorrichtung, gegen den bretternen Fußboden spricht. Der dumpfe Schall verbreitet sich nach dem Vorzimmer, wo die Töne nach der bestimmten Richtung concentrirt, von den Sprachröhren der Kugel aufgefangen, und in der Kugel gesammelt werden, und alsdann wieder als articulirte Sylben hervor kommen. Diese Vermuthung findet um so mehr Glauben, da man z. B. weiß, daß gewisse Töne in der Orgel nahebei nur als ein dumpfes Brummen, in der Entfernung aber als wirkliche Töne gehört werden. Um die 4 Sprachröhren zum Auffangen des Schalles geschickt zu machen, waren solche nicht gerade, sondern etwas gegen den Boden gekrümmt.

Eine für den Zuschauer nicht leicht zu entdeckende Verbindung durch die Wand, welche die 2 Zimmer trennte, war unumgänglich nöthig, und es schien auch unläugbar, daß die Person im Zimmer, wo der Apparat aufgestellt war, nicht ganz unthätig bei Beantwortung der Fragen war, sey es durch Gesticulation oder durch den Zuschauern unverständliche Töne. Denn hielt man etwas, worüber man die unsichtbare Frau befragte, tief in die Röhre, so erfolgte keine Antwort, und die gegenwärtige Person bat dann gleich, daß man solches vor die Mündung der Sprachröhrvorrichtung halten möchte, wodurch sie im Stande war, den Gegenstand zu bemerken, welchen man zeigte. Eben so erfolgte keine Antwort, — wie Einige bemerkt haben wollen, — wenn keine der zur Gesellschaft gehörigen Personen im Zimmer war. Auch konnte man durchaus keinen warmen Hauch aus der Kugel und den 4 Sprachröhren wahrnehmen.

Möchten diese wenigen Bemerkungen etwas zur Aufklärung dieser Sache beitragen!

## 3. Aus einigen ältern Schreiben des Hrn. Mendelssohn.

Berlin im Jahre 1807.

— — Ich bin so frei, Sie zu benachrichtigen, daß meine *große Theilmaschine* jetzt beendigt ist, deren Anfertigung in Ihren *Annalen*, 1806, St. 7, durch Herrn von Humboldt angezeigt worden, gegen den ich hierbei die größten Verpflichtungen habe, da ich durch seine fortdauernde gütige Verwendung und kräftige Unterstützung in meinen Arbeiten habe fortfahren und das Angefangene vollenden können. Ich bin nun im Stande, wie ich damals versprach, Kreise und Sextanten von 1 Fuß Halbmesser von 10 zu 10 Secunden unmittelbar mit der gehörigen Genauigkeit einzutheilen. Ich erbiere mich nicht allein, für andere Künstler Instrumente auf meiner Theilmaschine einzutheilen, sondern auch ähnliche Theilmaschinen, von gleicher Güte mit der meinigen, für Künstler oder Liebhaber zu verfertigen.

— — Meine *große Wage*, deren Beschreibung und Abbildung ich Ihnen für die *Annalen* überschickt habe, giebt, wenn sie auf jeder Schale mit 1 Kilogramm belastet wird, noch 1 Milligramm sehr deutlich an, das ist, den millionsten Theil der Belastung. Eine von Fortin in Paris verfertigte große Wage, welche Herr von Humboldt besitzt, hat bei weitem nicht diese Empfindlichkeit. Ich denke der Beschreibung dieser großen Wage nächstens eine Anzeige von *kleinern Wagen* nachfolgen zu lassen, welche bei mir zu dem geringen Preise von 25 Thalern zu haben sind. Ihre Empfindlichkeit ist so groß, daß sie  $\frac{1}{35}$ stel bis  $\frac{1}{150}$  Gran mit Genauigkeit angeben. Herr geheimer Oberbergrath Karsten und Herr Bergrath Klügel besitzen beide solche Wagen, und haben sie im Gebrauche bewährt gefunden.

---

hn.

gen,

ist,

7,

den,

gen

Ver.

Ar-

len-

da-

Fufs

mit

er-

tru-

fon-

cher

bha-

rei-

alen

hale

mm

der

igte

be-

keit.

7age

fol-

reise

lich-

Ge-

rath

tzen

che





Fig. 1.

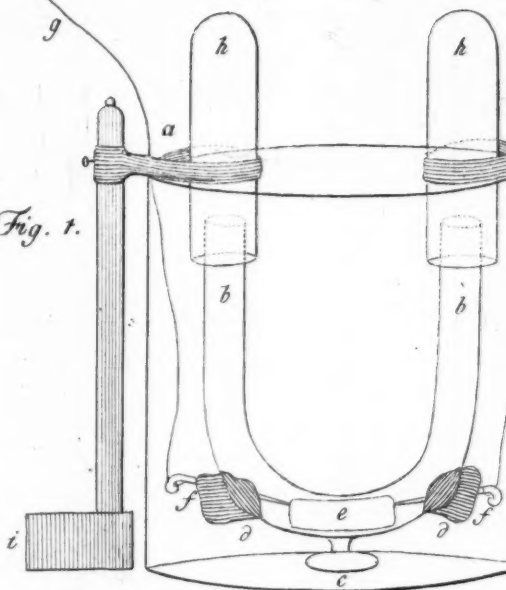
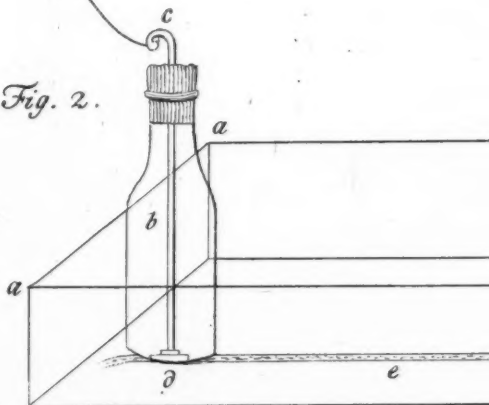
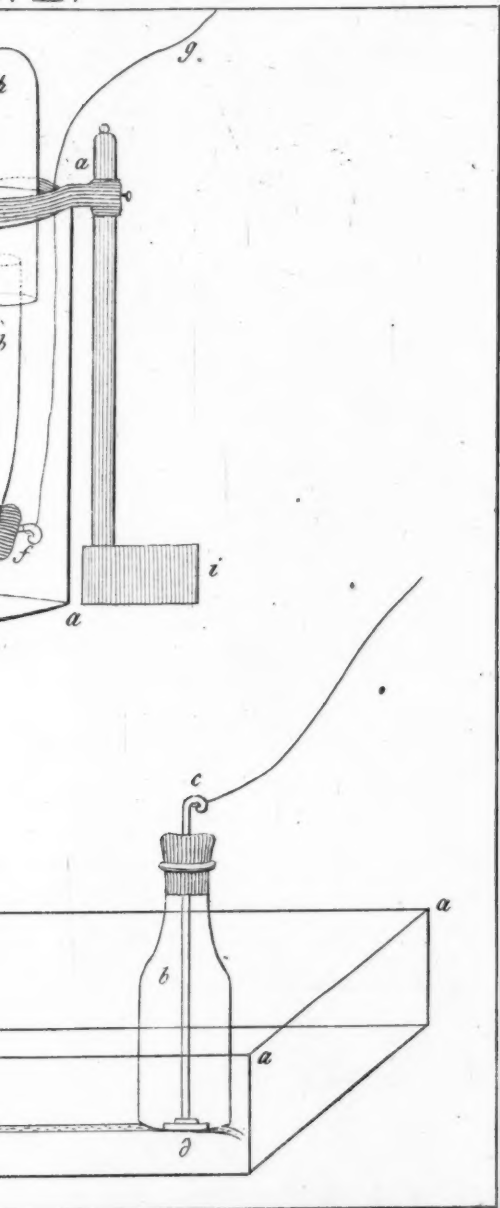
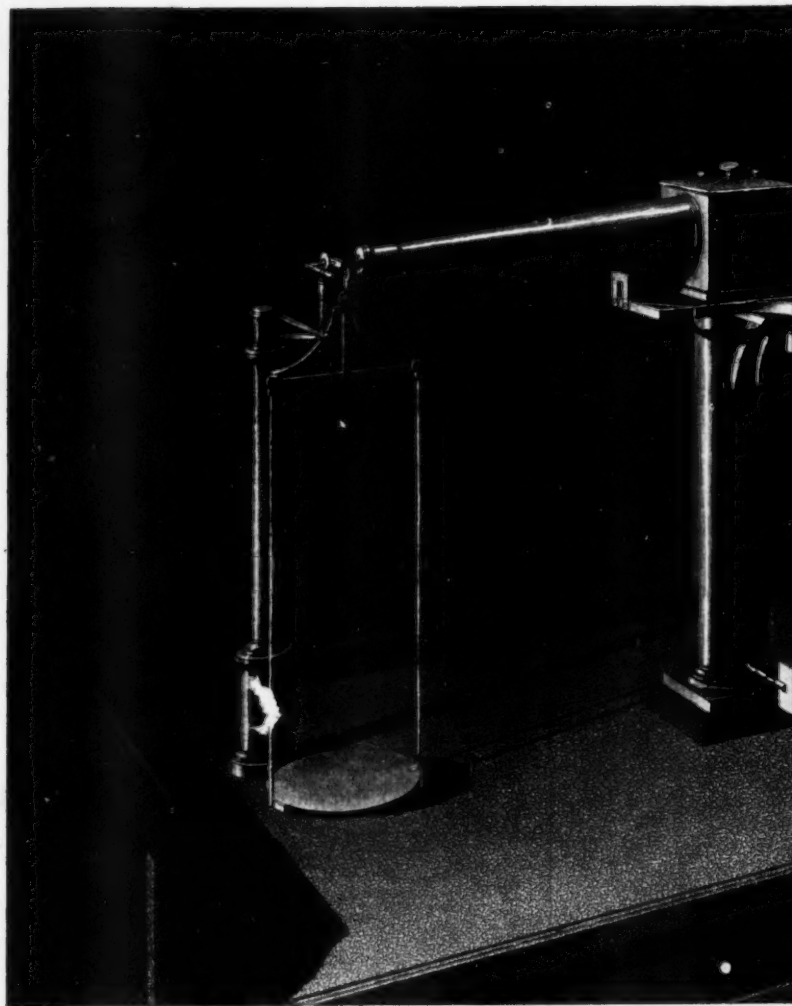


Fig. 2.







gezeichnet von F. Friess.

Mendelssohn





gestellt von Friedr. Arnold.

n's Wage.

Fig. 2.

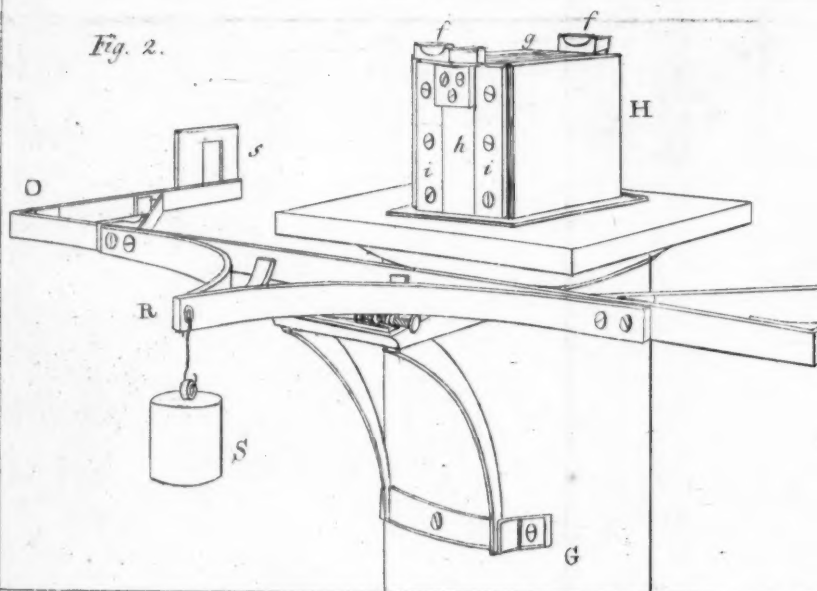
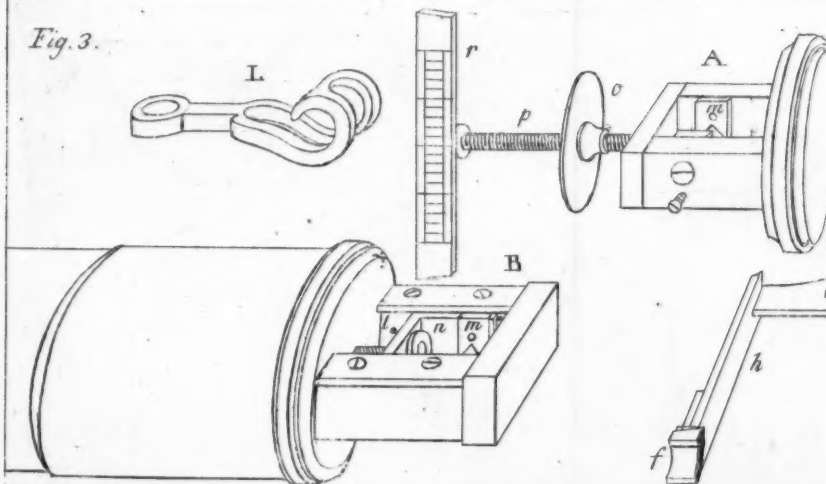


Fig. 3.



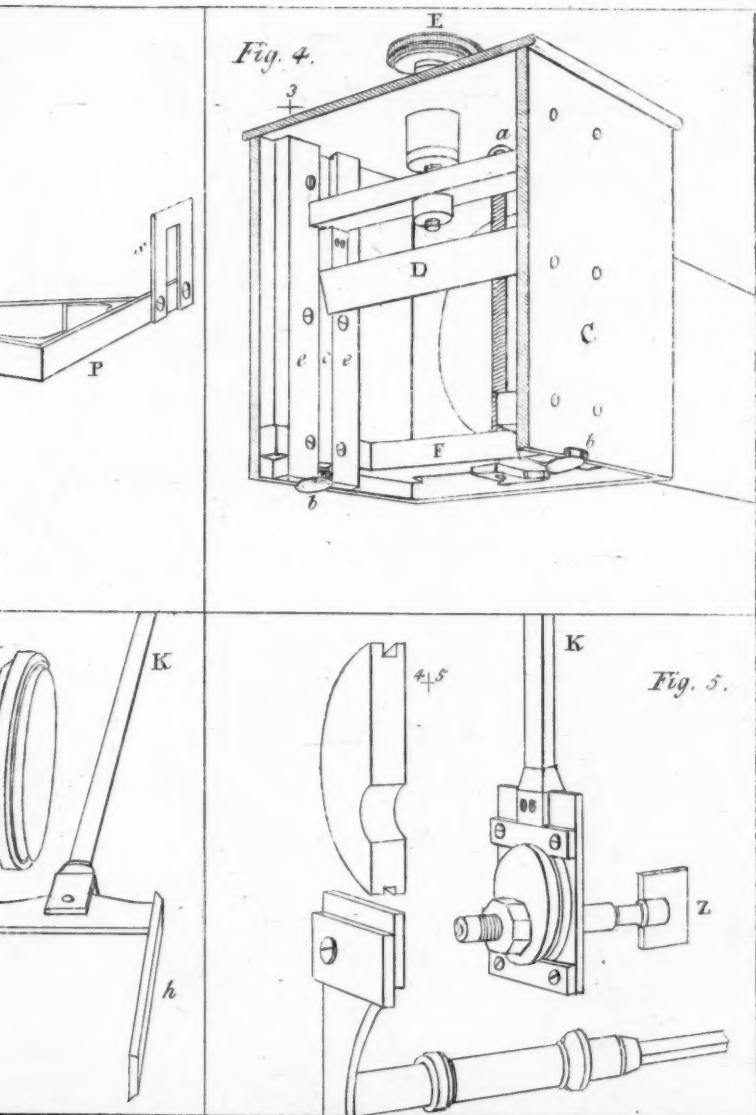


Fig. 1.

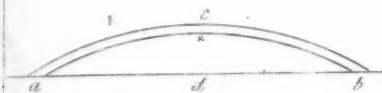


Fig. 3.

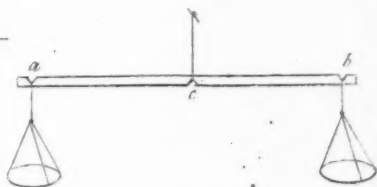


Fig. 2.

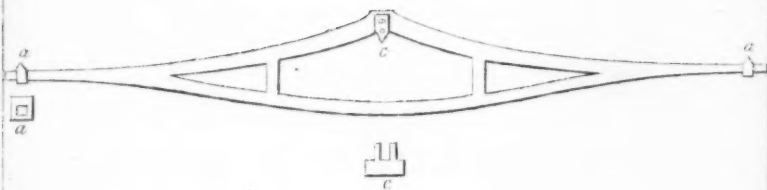
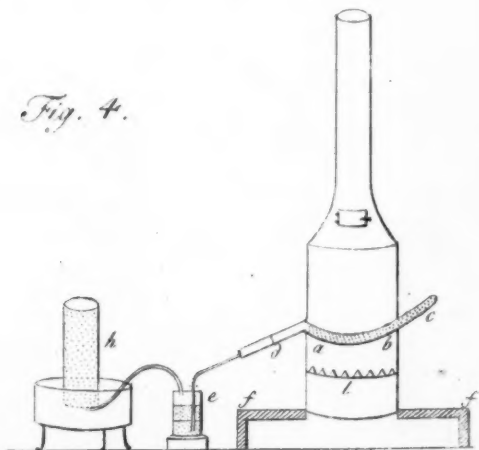


Fig. 4.



a